



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad del
proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa de confección textil
Creaciones Victorias, Lima, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA INDUSTRIAL

AUTORA:

Salas Huaman, Iboska Mercedes (ORCID: 0000-0003-4240-4559)

ASESOR:

Mgtr. Egusquiza Rodriguez Margarita Jesus (ORCID: 0000-0001-9734-0244)

Mgtr. Malpartida Gutierrez Jorge Nelson (ORCID: 0000-0001-6846-0837)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

Lima – Perú

2018

DEDICATORIA

A mis padres, quienes son mi guía y ejemplo de superación. Gracias por confiar en mí, brindarme su apoyo en cada decisión tomada, en cada etapa de mi vida y por su gran amor incondicional. A mis hermanos, Katherine, Rodrigo y Ricardo porque ustedes han motivado mis sueños y esperanzas, por su amor y paciencia.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por brindarme fortaleza y sabiduría; a todos mis profesores, quienes, con su experiencia y apoyo contribuyeron con el fortalecimiento mis competencias como ingeniera. A mi asesora, la Mgtr. Margarita Jesús Egusquiza Rodríguez, gracias por compartir su conocimiento, su apoyo y compromiso durante el desarrollo de la presente tesis.

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 del Trabajo para mejorar la productividad del proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victorias, Lima, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniera Industrial.

La Autora

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
PRESENTACIÓN	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
I.- INTRODUCCIÓN	17
1.1. Realidad problemática	18
1.2. Trabajos Previos	26
1.3. Teorías relacionadas al tema	30
1.4. Marco Conceptual	40
1.5. Formulación del problema	41
1.6. Justificaciones del estudio	41
1.7. Hipótesis	42
1.8. Objetivos	42
II. MÉTODO	43
2.1. Tipo y diseño de investigación	44
2.1.1. Tipo de investigación	44
2.1.2. Diseño de investigación	45
2.2. Operacionalización de la variable	45
2.3. Población y Muestra	48
2.3.1. Población	48
2.3.2. Muestra	48

2.3.3.	Muestreo.....	48
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	49
2.4.1.	Técnicas	49
2.4.2.	Instrumentos	49
2.4.3.	Validez	49
2.4.4.	Confiabilidad	49
2.5.	Método de análisis de datos.....	50
2.6.	Aspectos Éticos	50
2.7.	Desarrollo de la propuesta	51
2.7.1.	Situación actual.....	51
2.7.2.	Propuesta de mejora	86
2.7.3.	Implementación de la propuesta	88
2.7.4.	Resultados de la implementación.....	118
2.7.5.	Análisis Económico Financiero	133
III.	RESULTADOS	141
3.1.	Análisis Descriptivo	142
3.1.1.	Variable independiente: Estudio del Trabajo.....	142
3.1.2.	Variable dependiente: Productividad.....	144
3.2.	Análisis inferencial.....	146
3.2.1.	Análisis de hipótesis general.....	146
3.2.2.	Análisis de la primera hipótesis específica	148
3.2.3.	Análisis de la segunda hipótesis específica	150
IV.	DISCUSIÓN.....	152
V.	CONCLUSIONES	155
VI.	RECOMENDACIONES	157
	REFERENCIAS	159
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Situación actual de la empresa en el último trimestre	21
Tabla 2. Matriz de Correlación.....	23
Tabla 3. Análisis de Pareto	23
Tabla 4. Matriz de priorización	25
Tabla 5. Alternativas de solución	26
Tabla 6. Tiempo estándar	35
Tabla 7. Matriz de Operacionalización de la variable	47
Tabla 8. Catálogo de productos de la empresa Creaciones Victorias.....	55
Tabla 9. Datos históricos sobre la producción de Creaciones Victorias.....	55
Tabla 10. Maquinaria.....	57
Tabla 11. Diagrama de Actividades del proceso de Elaboración de T-Shirt (PRE – TEST)	61
Tabla 12. Diagrama Bimanual – Operación: Hombreado (PRE – TEST).....	63
Tabla 13. Diagrama Bimanual - Operación: Pegado de mangas (PRE – TEST)	64
Tabla 14. Diagrama Bimanual - Operación: Cerrado de costados (PRE – TEST).....	65
Tabla 15. Diagrama Bimanual - Operación: Unión de extremos de cuello (PRE – TEST).....	66
Tabla 16. Diagrama Bimanual - Operación: Pegado de cuello (PRE – TEST).....	67
Tabla 17. Diagrama Bimanual - Operación: Pespunte de seguridad (PRE – TEST)	68
Tabla 18. Diagrama Bimanual - Operación: bastillado de mangas (PRE – TEST).....	69
Tabla 19. Diagrama Bimanual - Operación: Bastillado de basta (PRE – TEST).....	70
Tabla 20. Diagrama Bimanual - Operación: Limpieza y control de calidad (PRE – TEST)	71
Tabla 21. Diagrama Bimanual - Operación Empaquetado (PRE – TEST)	72
Tabla 22. Registro de toma de tiempos abril 2018 – segundos (PRE- TEST)	73
Tabla 23. Registro de toma de tiempos abril 2018 – minutos (PRE –TEST).....	73
Tabla 24. Cálculo del número de muestras (PRE –TEST)	74
Tabla 25. Cálculo del número de muestras.....	75
Tabla 26. Cálculo del número de muestras.....	76
Tabla 27. Cálculo de capacidad instalada.....	77
Tabla 28. Cálculo de las unidades programadas.....	77
Tabla 29. Cálculo de Horas Hombre Programadas	78

Tabla 30. Cálculo de Horas Hombre Reales.....	78
Tabla 31. Productividad enero 2018 (PRE-TEST).....	79
Tabla 32. Productividad febrero 2018 (PRE-TEST)	80
Tabla 33. Productividad marzo 2018 (PRE-TEST).....	81
Tabla 34. Productividad abril 2018 (PRE-TEST).....	82
Tabla 35. Productividad mayo 2018 (PRE-TEST).....	83
Tabla 36. Productividad junio 2018 (PRE-TEST).....	84
Tabla 37. Alternativas de solución de las principales causas	86
Tabla 38. Presupuesto del Proyecto.....	88
Tabla 39. Seleccionar.....	89
Tabla 40. DAP- Elaboración de T-Shirt cuello redondo (PRE – TEST).....	90
Tabla 41. Actividades que no agregan valor al proceso de elaboración de T-Shirt	91
Tabla 42. Técnica del interrogatorio sistemático (Etapa: Examinar)	92
Tabla 43. Técnica del interrogatorio sistemático (Etapa: Desarrollar el método ideal)	95
Tabla 44. Beneficios sociales	98
Tabla 45. Costos de producción mes de mayo (PRE –TEST).....	99
Tabla 46. Costos de producción mes de junio (PRE - TEST)	100
Tabla 47. Promedio costo unitario de producción (PRE - TEST)	100
Tabla 48. D.A.P. de la elaboración de T-Shirt de la empresa Creaciones Victorias (POST – TEST)	102
Tabla 49. Diagrama Bimanual - Operación Hombreado (POST – TEST).....	103
Tabla 50. Diagrama Bimanual - Operación Unión de extremos de cuello (POST – TEST)	104
Tabla 51. Diagrama Bimanual - Operación Pegado de cuello (POST – TEST).....	105
Tabla 52. Diagrama Bimanual - Operación de Pespunteado de cuello (POST – TEST) .	106
Tabla 53. Diagrama Bimanual - Operación: Pegado de mangas (POST – TEST).....	107
Tabla 54. Diagrama Bimanual - Operación: Cerrado de costado (POST- TEST).....	108
Tabla 55. Diagrama Bimanual - Operación Bastillado de mangas (POST- TEST)	109
Tabla 56. Diagrama Bimanual - Operación: Bastillado de basta "faldón" (POST –TEST)	110
Tabla 57. Diagrama Bimanual - Operación: Habilitado y control de calidad (POST- TEST)	111
Tabla 58. Diagrama Bimanual - Operación: Empaquetado (POST – TEST).....	112

Tabla 59. Diagrama de Actividades del Proceso de elaboración de T-Shirt (POST – TEST)	119
Tabla 60. Resultados de Estudio de Métodos (PRE - TEST vs. POST - TEST)	120
Tabla 61. Registro de toma de tiempos Setiembre 2018 - segundos	121
Tabla 62. Registro de toma de tiempos Setiembre 2018 - minutos	121
Tabla 63. Cálculo de número de muestras	122
Tabla 64. Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de setiembre	122
Tabla 65. Cálculo del tiempo estándar del proceso de elaboración de T-Shirt (POST – TEST)	123
Tabla 66. Resultados Estudio de Tiempo (PRE – TEST vs. POST – TEST)	124
Tabla 67. Cálculo de la capacidad instalada (POST – TEST)	124
Tabla 68. Cálculo de las unidades programadas	125
Tabla 69. Productividad Setiembre 2018 (POST - TEST)	126
Tabla 70. Productividad octubre 2018 (POST - TEST)	127
Tabla 71. Datos para el balance de línea	128
Tabla 72. Producción estimada por hora según operación	128
Tabla 73. Cálculo de la producción real por hora según operación	129
Tabla 74. Cumplimiento de horas laborables	129
Tabla 75. Resultados Eficiencia, Eficacia y Productividad (PRE – TEST vs. POST – TEST)	130
Tabla 76. Costo de producción mes de setiembre (POST – TEST)	131
Tabla 77. Costos de producción mes de octubre (POST - TEST)	132
Tabla 78. Promedio de costos unitario de producción (POST - TEST)	132
Tabla 79. Requerimientos para la implementación del Estudio del Trabajo	134
Tabla 80. Horas - Hombre Utilizadas en el Estudio del Trabajo	134
Tabla 81. Inversión Total Realizada	134
Tabla 82. Margen de contribución mes de mayo (PRE – TEST)	135
Tabla 83. Margen de contribución mes de junio (PRE - TEST)	136
Tabla 84. Margen de contribución mes de setiembre (POST - TEST)	137
Tabla 85. Margen de contribución del mes de octubre (POST - TEST)	138
Tabla 86. Cálculo del margen de contribución	139
Tabla 87. Datos previos para el cálculo del VAN y TIR	139

Tabla 88. Cálculo de Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR)	140
Tabla 89. Índice de actividades que agregan valor	142
Tabla 90. Tiempo estándar antes y después.....	143
Tabla 91. Estadística descriptiva de la productividad	144
Tabla 92. Estadística descriptiva de la eficiencia	144
Tabla 93. Estadística descriptiva de la eficacia	145
Tabla 94. Prueba de normalidad de productividad de Kolmogorov - Smirnov	146
Tabla 95. Comparación de medias de la productividad antes y después con la prueba Wilcoxon	147
Tabla 96. Estadísticos de prueba Wilcoxon para la variable productividad.....	147
Tabla 97. Prueba de normalidad de productividad de Kolmogorov - Smirnov.....	148
Tabla 98. Comparación de medias de la eficiencia antes y después con el estadígrafo Wilcoxon	149
Tabla 99. Estadísticos de prueba Wilcoxon para la variable eficiencia	149
Tabla 100. Prueba de normalidad de eficacia Kolmogorov – Smirnov.....	150
Tabla 101. Comparación de medias de la eficacia antes y después con el estadígrafo Wilcoxon.	151
Tabla 102. Estadísticos de prueba Wilcoxon para la variable eficacia.....	151

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Crecimiento de la Productividad Laboral en el mundo, actual, Pre - 2015 y Post - 2015. Tendencia 1995 – 2017.....	18
Figura 2. Pronósticos para los países de América Latina y el Caribe	19
Figura 3. Productividad laboral por sectores económicos.....	20
Figura 4. Manufactura: Valor agregado Bruto	20
Figura 5. Situación actual de la empresa en los últimos seis meses.....	22
Figura 6. Diagrama de Ishikawa.....	22
Figura 7. Diagrama de Pareto	24
Figura 8. Diagrama de Estratificación.....	25
Figura 9. Clasificación del estudio del trabajo	31
Figura 10. Movimientos Fundamentales	33
Figura 11. Simbología del diagrama bimanual.....	33
Figura 12. Tiempo estándar	34
Figura 13. Modelo de factores de la productividad en una empresa	37
Figura 14. Localización geográfica de la empresa Creaciones Victorias.....	52
Figura 15. Organigrama de la empresa Creaciones Victorias	53
Figura 16. Organigrama funcional de la empresa Creaciones Victorias	54
Figura 17. Distribución de planta de la empresa Creaciones Victorias.....	56
Figura 18. Unión de hombros	57
Figura 19. Pegado de mangas	58
Figura 20. Cerrado de costados	58
Figura 21. Unión de extremos de cuello.....	58
Figura 22. Pegado de cuello	58
Figura 23. Bastillado de mangas.....	59
Figura 24. Bastillado de basta.....	59
Figura 25. Piquetera.....	59
Figura 26. Empaquetado.....	59
Figura 27. Diagrama de operaciones de elaboración de T – Shirt (PRE – TEST)	60
Figura 28. Mapa de recorrido inicial de la empresa Creaciones Victorias.....	85
Figura 29. Cronograma de Actividades del proyecto	87
Figura 30. Puesto de trabajo operaciones unión de extremos de cuello y pegado de cuello	106

Figura 31. Puesto de trabajo de las operaciones: pegado de manga y cerrado de costados	109
Figura 32. Luz fluorescente - antes	114
Figura 33. Luz led - ahora	114
Figura 34. Puesto de trabajo - después	114
Figura 35. Puesto de trabajo - antes.....	114
Figura 36. Organizador del área de etiquetado.....	115
Figura 37. Diagrama de distribución de planta actual (POST – TEST).....	116
Figura 38. Capacitación.....	117
Figura 39. Diagrama de Operaciones de Procesos (POST - TEST).....	118
Figura 40. Resultados Estudio de Métodos (PRE-TEST vs. POST-TEST).....	120
Figura 41. Resultados de Estudio de Tiempos (PRE – TEST vs. POST – TEST).....	124
Figura 42. Balance de línea	129
Figura 43. Resultados: Eficiencia Eficacia y Productividad (PRE – TEST Vs. POST – TEST)	130
Figura 44. Costo unitario inicial y actual	133
Figura 45. Actividades que agregan valor antes y después	142
Figura 46. Resumen de tiempo estándar antes y después.....	143
Figura 47. Resumen de la productividad.....	144
Figura 48, Resumen de la eficiencia.....	145
Figura 49. Resumen de la eficacia.....	145

RESUMEN

El presente proyecto de investigación titulado “Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad del proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victorias, Lima, 2018”, tiene como objetivo general, determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en la elaboración de T-Shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victorias, Lima, 2018.

La investigación es de tipo aplicada y tiene un diseño cuasi-experimental. La población de este proyecto está conformada por los meses setiembre y octubre del año 2018; sin embargo, se obtuvo datos del área de producción desde el mes de enero hasta octubre 2018, los cuales fueron analizados antes y después de la aplicación del Estudio del Trabajo. La muestra analizada es igual a la población, se empleó como técnica, la observación y los instrumentos utilizados fueron: hojas de verificación de toma de tiempos, formato de Cálculo de Número de Muestras, medición de Tiempo Estándar, ficha de registro de Diagrama de Actividades de Proceso, Ficha de Diagrama Bimanual, ficha de control de producción, la ficha de estimación de eficiencia, eficacia y productividad y el cronómetro. Los instrumentos de recolección de datos fueron validados por tres jueces expertos en el tema.

Palabras Claves: Estudio del Trabajo, eficiencia, eficacia, productividad.

ABSTRACT

This research project titled “Application of Work Study to improve productivity in the production of T-Shirt in the Textile Manufacturing Company Creaciones Victorias, Lima, 2018”, has like main objective, to determine how Work Study improves the productivity in the production of T-Shirt in the Textile Manufacturing Company Creaciones Victorias, Lima, 2018.

The research is of the applied and cuasi-experimental design type. The months of September and October 2018 conform the study population; but data was obtained from the production area from January to October, analyzed before and after the application of Work Study. The sample is equal to population. It was used as a technique, observation and were used as instruments: Time Signature verification sheets, Number of Samples calculation format, Standard Time measurement, Record of Process Activity Diagram, Record of Bimanual Diagram, Production Control sheet, the estimate sheet of Efficiency, Effectiveness and Productivity and stopwatch. The data collection instruments were validates by three expert judges on the subject.

Keywords: Work Study, Efficiency, Effectiveness, Productivity.

I.- INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

En base al último anuncio comunicado por las tasas anuales de crecimiento realizado por The Conference Board, se afirma que después del transcurso de diez años de caída en el crecimiento de la productividad global este empieza a demostrar una mejoría, tras un repunte en el año 2017 y la visualización de una mejora en este 2018. Se proyecta que la productividad global mejorará a un 2.3% en 2018, frente al 2.0% en 2017 y un 1.4% en 2016.

El crecimiento global de esta esta productividad esta principalmente impulsado a causa de las economías maduras, tal es el caso de Estados Unidos, donde el crecimiento de la productividad se manifestará de forma contundente, de 0.8% en 2017 a 1.5% en 2018, del mismo modo, Europa mostrará una mejoría del 0.9% en 2017 al 1.2% en 2018, mas quien definitivamente fortaleció su productividad es el país asiático, China, quien, demostró una mejora de 3.6% en 2016 a un 4.1% en 2017 y se espera que llegue a 4.3% en 2018.

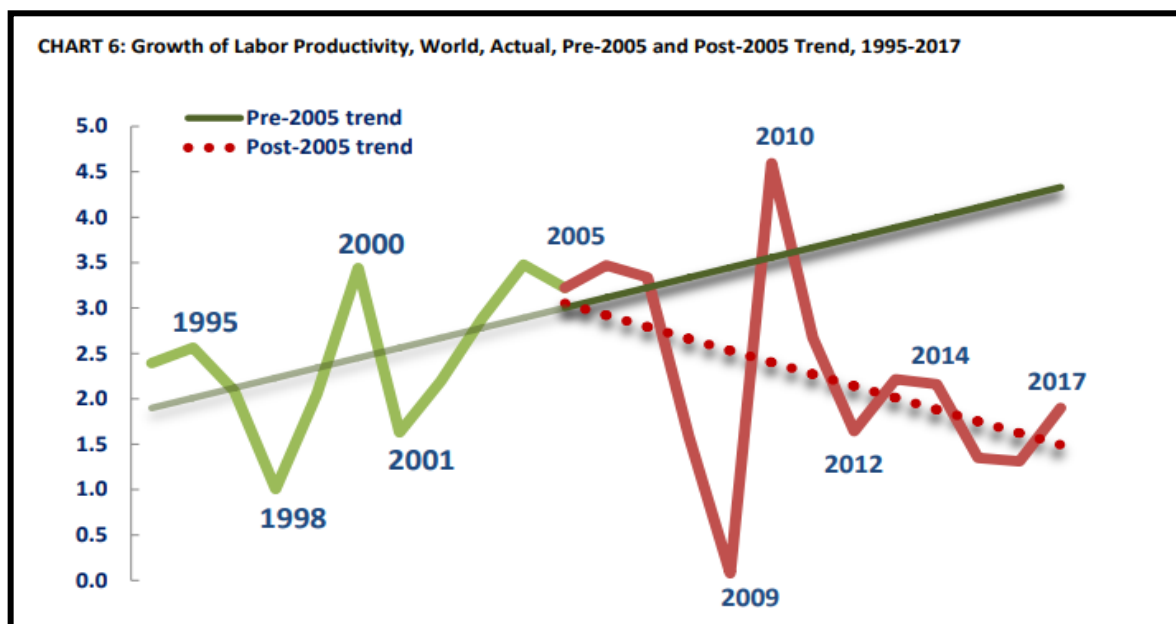


Figura 1. Crecimiento de la Productividad Laboral en el mundo, actual, Pre - 2015 y Post - 2015. Tendencia 1995 – 2017

Fuente: The Conference Board Total Economy Database™

Asimismo, el Banco Mundial, en su informe de perspectivas económicas mundiales, para el presente año, prevé un crecimiento de la economía mundial al 3.1% debido a las cifras positivas que dejó el año 2017.

En el caso de América Latina y el Caribe, quienes tuvieron dos años de contracción, actualmente presentan una significativa recuperación, este siendo manifestado en el crecimiento de su PIB de un 0.9% en 2017. Adicional a ello, indicar que el crecimiento más sólido fue el de Brasil, se estima que este creció en 1%; consecuentemente Argentina se recuperó de la recesión y creció en un 2.7% impulsado por el aumento del consumo privado y recuperación de la inversión. Por otro lado, la incertidumbre política rezagó el crecimiento de Chile y Perú. A pesar de ello, se cuenta con expectativa de un crecimiento de la región de un 2% en 2018 y un 2.6% en 2019.

Pronósticos para los países de América Latina y el Caribe						
(Variación porcentual anual, a menos que se indique otra cosa)						
	2015	2016	2017e	2018p	2019p	2020p
PIB a precios de mercado (USD de 2010)						
Argentina	2,6	-2,2	2,7	3,0	3,0	3,2
Belice	2,9	-0,8	0,8	2,2	1,7	1,7
Bolivia	4,9	4,3	3,9	3,8	3,4	3,3
Brasil	-3,5	-3,5	1,0	2,0	2,3	2,5
Chile	2,3	1,6	1,7	2,4	2,7	2,8
Colombia	3,1	2,0	1,8	2,9	3,4	3,4
Costa Rica	4,7	4,3	3,9	3,6	3,5	3,5
Ecuador	0,2	-1,5	1,4	0,8	0,9	1,0
El Salvador	2,3	2,4	2,1	1,8	1,8	1,9
Granada	6,2	3,9	2,4	2,2	2,1	2,1
Guatemala	4,1	3,1	3,2	3,4	3,5	3,5
Guyana	3,1	3,4	2,9	3,8	3,7	3,7
Haiti ^a	1,2	1,4	1,1	2,2	2,5	2,5
Honduras	3,6	3,6	4,1	3,6	3,5	3,5
Jamaica	0,9	1,4	1,4	1,8	2,0	2,0
México	3,3	2,9	1,9	2,1	2,6	2,6
Nicaragua	4,9	4,7	4,5	4,4	4,4	4,4
Panamá	5,8	4,9	5,5	5,6	5,6	5,7
Paraguay	2,0	4,0	2,8	4,0	4,0	4,0
Perú	3,3	4,0	2,6	3,8	3,8	4,0
República Dominicana	7,0	6,6	4,5	4,9	4,7	4,7
San Vicente y las Granadinas	1,4	1,9	2,5	2,7	2,8	2,8
Santa Lucía	2,0	0,9	2,0	2,2	1,8	1,8
Suriname	-2,7	-5,1	0,0	2,2	1,2	1,2
Trinidad y Tobago	-0,6	-5,4	-3,2	1,9	2,2	1,6
Uruguay	0,4	1,5	2,5	2,8	3,2	3,2
Venezuela, Rep. Bol. De	-8,2	-16,1	-11,9	-4,2	0,6	0,9

Fuente: Banco Mundial.

Figura 2. Pronósticos para los países de América Latina y el Caribe

Fuente: Banco Mundial

Por otro lado, según la Cámara de Comercio de Lima, en el Perú solo se incrementó en un 0.5% la productividad laboral, la cual es considerada la tasa más baja en 10 años. Obteniéndose así solo resultados positivos en los sectores de construcción, agropecuario y pesca con 6.5%, 3.6% y 1.8% respectivamente, mientras que los sectores de comercio,

minería, manufactura y servicios cayeron drásticamente, trayendo consigo cifras negativas de -3.7%, -1.9%, -0.9% y -0.2% respectivamente en su productividad laboral.

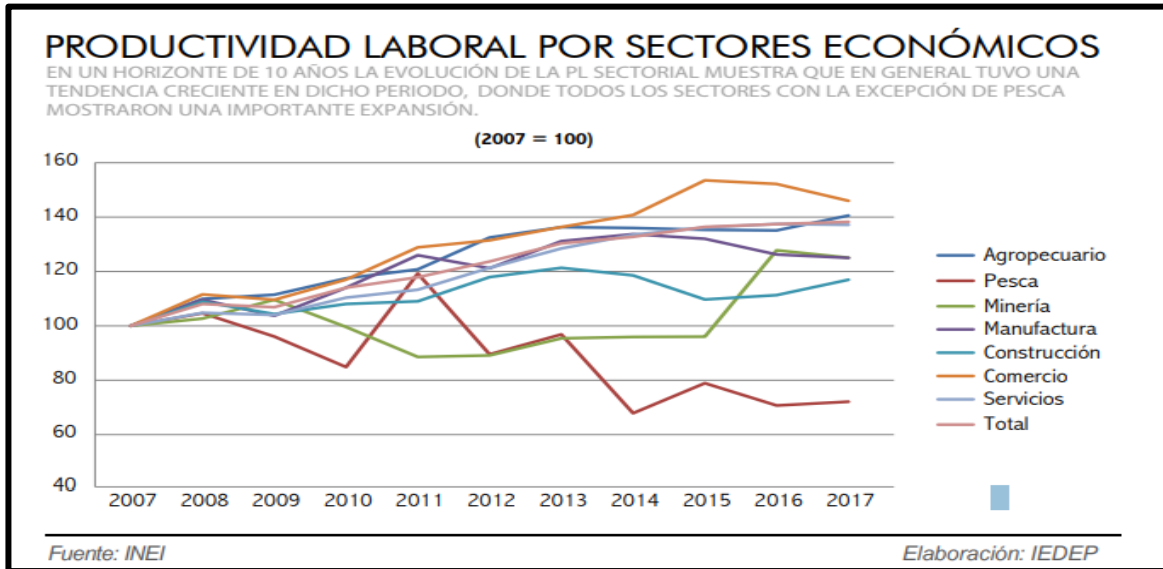


Figura 3. Productividad laboral por sectores económicos

Fuente: INEI/IEDEP

Encontrándose la industria textil dentro de la actividad de manufactura, esta acumuló al cuarto trimestre del 2017 una caída de -0.3%, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, esto debido al decrecimiento en su valor agregado de las industrias de madera y mueble en -19.9% e industria de papel, impresión en -7.5%, a pesar de ello, la industria textil y del cuero mostró un crecimiento de 4.7%.

Cuadro N° 11
MANUFACTURA: VALOR AGREGADO BRUTO
 (Variación porcentual del índice de volumen físico respecto al mismo período del año anterior)
 Valores a precios constantes de 2007

Actividad	2016/2015					2017/2016				
	I Trim.	II Trim.	III Trim.	IV Trim.	Año	I Trim.	II Trim.	III Trim.	IV Trim.	Año
Manufactura	-1,3	-5,5	2,4	2,3	-0,6	2,3	4,5	-1,8	-5,5	-0,3
Industria alimenticia	2,4	-18,1	10,9	4,8	-0,8	8,1	21,0	-7,7	-11,4	1,6
Industria textil y del cuero	-3,6	-5,8	-7,3	-2,4	-4,8	1,9	-0,4	10,4	7,7	4,7
Industria de madera y muebles	5,1	-7,3	2,2	2,5	0,8	-9,9	-7,8	-29,9	-28,5	-19,9
Industria del papel, impresión y reproducción de grabaciones	2,2	-0,6	0,0	-2,2	-0,1	-6,9	-3,7	-1,9	-16,8	-7,5
Industria química	1,6	1,5	3,4	2,0	2,1	8,2	2,3	3,2	-3,6	2,4
Fabricación de productos minerales no metálicos	-1,1	2,4	-1,3	-2,4	-0,7	-1,6	-0,6	1,5	-1,6	-0,6
Industrias metálicas básicas	-1,8	4,2	5,1	-1,1	1,6	-4,2	-2,5	-0,5	-2,7	-2,4
Fabricación de productos metálicos	-12,5	-1,8	-3,9	7,3	-2,5	-0,2	-0,3	1,1	2,4	0,8
Otras Industrias manufactureras	-2,8	-8,8	-1,6	8,4	-1,2	10,9	8,0	3,5	-2,9	4,4

Figura 4. Manufactura : Valor agregado Bruto

Fuente: INEI

Asimismo, según el Ministerio de Producción, la industria de prendas de vestir registraría un crecimiento de alrededor del 4% este año, respecto al 2017, debido a una mayor demanda de T-shirt de algodón, entrando así, en un punto de inflexión, luego de seis años sucesivos de baja, así también impactaría de forma positiva la mayor demanda interna y externa de diferentes tipos de prendas, tales como pantalones, camisas, vestidos, entre otros.

La empresa Creaciones Victorias, empresa en la cual esta siendo realizada la presente investigación se encuentra ubicada actualmente en la dirección Mz. P Lt. 13 AA.HH. Ancieta Alta, Distrito de El Agustino, ciudad de Lima. es una empresa que se ocupa en la elaboración de prendas de vestir, cuenta como principales consumidores a la empresa Novedades Rafaeles, así como también a los clientes finales como mercados y tiendas.

En la actualidad la empresa conserva una producción estable y ha logrado rentabilidad en los años, sin embargo, maneja sus procesos productivos de manera práctica, sin procedimientos, sin manejo de tiempos de producción lo cual a largo plazo ocasionará problemas, ya que no podrá enfrentar de forma efectiva las distintas exigencias de sus clientes en ámbitos de calidad y productividad debido a que, actualmente, presenta problemas que manifiestan una baja productividad, la cual se logra visualizar en la tabla 1, en la cual se presenta los datos históricos de los últimos seis meses.

Tabla 1. Situación actual de la empresa en el último trimestre

SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	PROMEDIO
EFICIENCIA	68%	73%	70%	73%	67%	65%	69%
EFICACIA	77%	79%	76%	80%	80%	80%	79%
PRODUCTIVIDAD	53%	58%	54%	58%	53%	52%	55%

Fuente: Elaboración propia

Visualizando en la figura siguiente, mediante gráfica, el promedio de la eficiencia y la eficacia, 69% y 79% respectivamente, contando con un promedio de productividad de 55%.

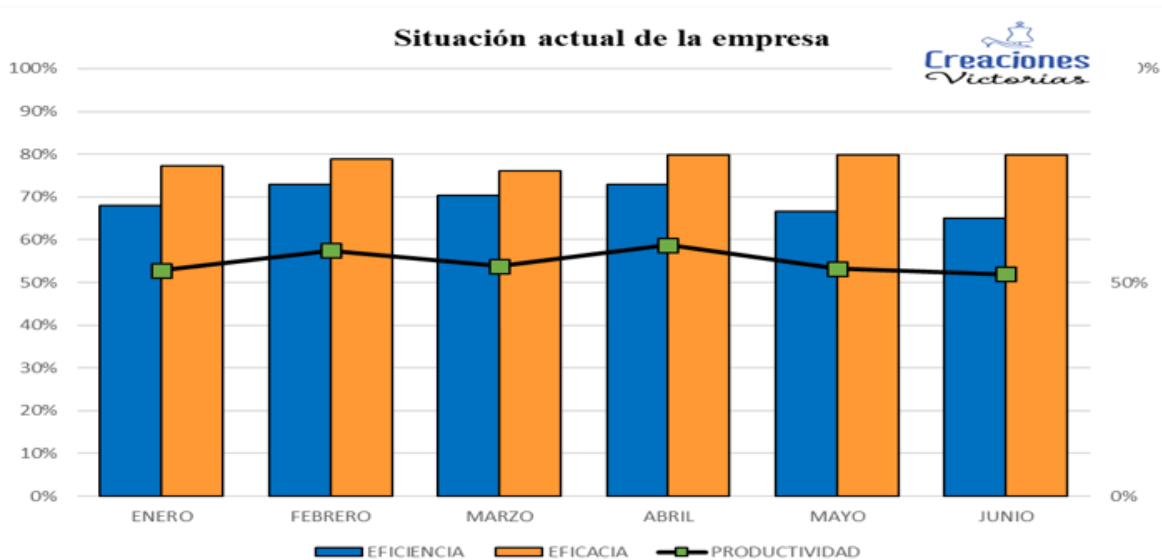


Figura 5. Situación actual de la empresa en los últimos seis meses

Fuente: Elaboración propia

Con la información recabada se observó que en la empresa se hallaban tiempos improductivos, sobretiempos, falta de estandarización de métodos de trabajo, ausencia de capacitación lo que provocaba el uso no correcto de los recursos de la empresa y la falta de cumplimientos de metas en la producción de T-Shirt, lo cual se manifestaba como baja productividad en la empresa Creaciones Victorias. Lo mencionado se procedió a clasificar y se formó el diagrama de Ishikawa, que se logra observar en la Figura 6.

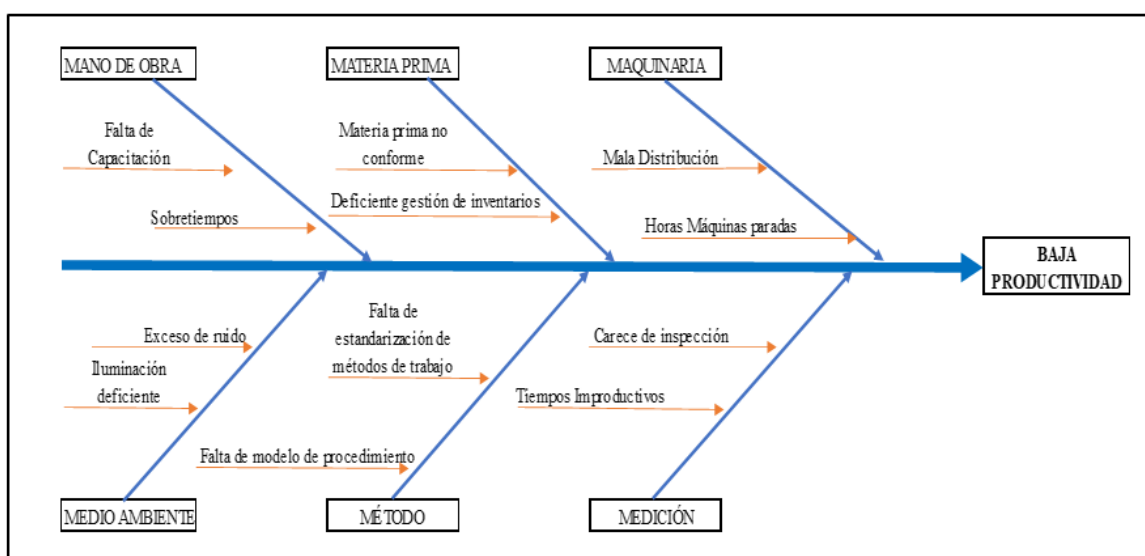


Figura 6. Diagrama de Ishikawa

Fuente : Elaboración propia

Lo siguiente , dentro de este proceso fue realizar una matriz de correlación, mostrando cada causa raíz y dándole un calificativo según su relación con otra causa. Siendo 0 = no influye y 1 = influye, los resultados que se visualizan en la Tabla 2 a continuación:

Tabla 2. Matriz de Correlación

			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	Σ	%
MANO DE OBRA	P1	Sobretiempos		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2%
	P2	Falta de Capacitación	1		0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8	18%
MATERIA PRIMA	P3	Materia prima no conforme	1	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2%
	P4	Deficiente gestión de inventarios	1	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	1	2%
MAQUINARIA	P5	Horas maquina paradas	1	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	1	2%
	P6	Mala Distribución de maquinarias	1	1	0	1	1		1	1	1	0	0	0	7	16%
MÉTODO	P7	Falta de estandarización de métodos de trabajo	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	11	25%
	P8	Falta de modelo de procedimiento	1	0	0	0	0	0	0		1	0	0	0	2	5%
MEDICIÓN	P9	Tiempos improductivos	1	1	0	1	1	1	1	1		1	1	0	9	20%
	P10	Se carece de inspección	1	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1	2%
MEDIO AMBIENTE	P11	Exceso de ruido	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		0	1	2%
	P12	Iluminación deficiente	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		1	2%
															44	100%

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente , se procede a realizar el análisis del Pareto, conociendo así la frecuencia de cada causa, su frecuencia acumulada y porcentaje acumulado para así poder reconocer las causas que nos producen mayores problemas dentro de la empresa.

Tabla 3. Análisis de Pareto

CAUSAS		FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	% TOTAL	% TOTAL ACUMULADO
P7	Falta de estandarización de métodos de trabajo	11	11	25%	25%
P9	Tiempos improductivos	9	20	20%	45%
P2	Falta de Capacitación	8	28	18%	64%
P6	Mala Distribución de maquinarias	7	35	16%	80%
P8	Falta de modelo de procedimiento	2	37	5%	84%
P10	Se carece de inspección	1	38	2%	86%
P3	Materia prima no conforme	1	39	2%	89%
P5	Horas maquina paradas	1	40	2%	91%
P1	Sobretiempos	1	41	2%	93%
P4	Deficiente gestión de inventarios	1	42	2%	95%
P11	Exceso de ruido	1	43	2%	98%
P12	Iluminación deficiente	1	44	2%	100%
		44		100%	

Fuente: Elaboración Propia

Continuando, con los valores conseguidos previamente, en la Tabla 3, donde se encontraban las causas del problema principal, se procedió a realizar un diagrama de Pareto.

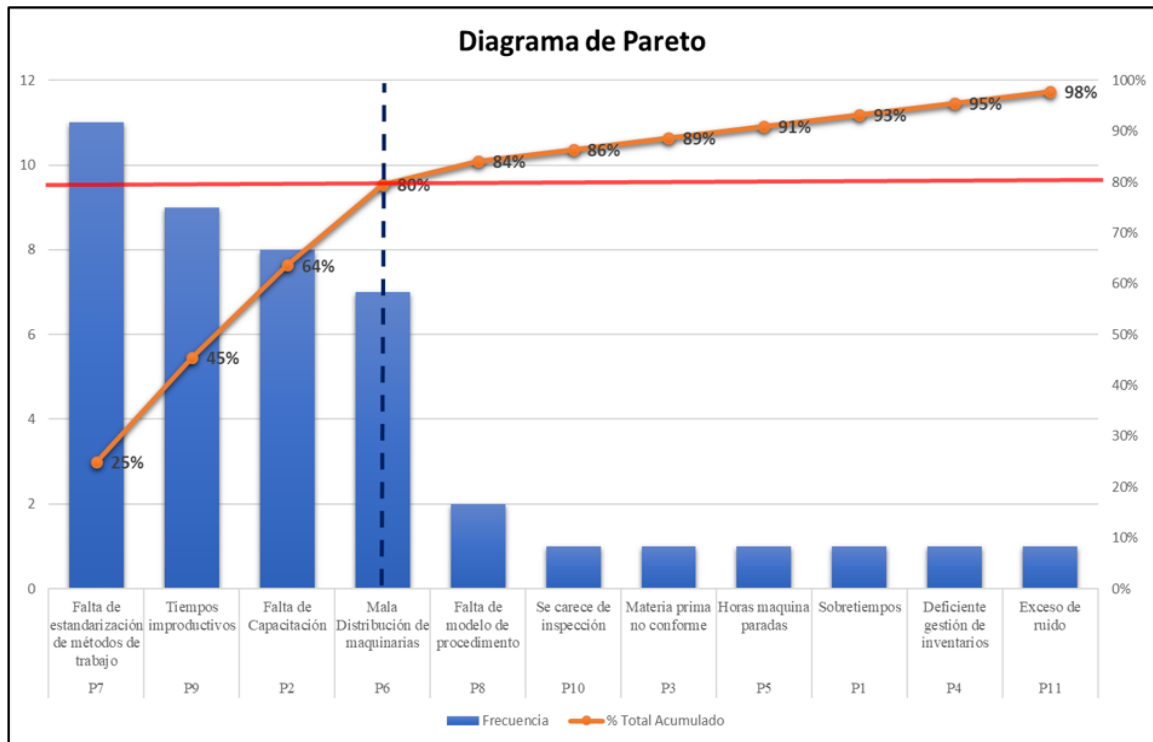


Figura 7. Diagrama de Pareto

Fuente : Elaboración propia

En el Diagrama de Pareto previamente mostrado, se visualiza que los factores indicados y estudios realizados nos demuestran una baja productividad en el proceso de elaboración de T-shirt, correspondientes a la empresa Creaciones Victorias.

Adicional a ello, se observa que la falta de estandarización de métodos de trabajo, los tiempos improductivos, la falta de capacitación y la mala distribución de maquinaria son quienes representan el 20% de las causas y que estas reflejan el 80% de los problemas existentes en la empresa Creaciones Victorias.

Seguidamente, realizamos la estratificación de las causas, las cuales procedimos a dividir en las siguientes cinco clasificaciones: gestión, procesos, mantenimiento y calidad, las cuales se pueden apreciar en la Figura 8.

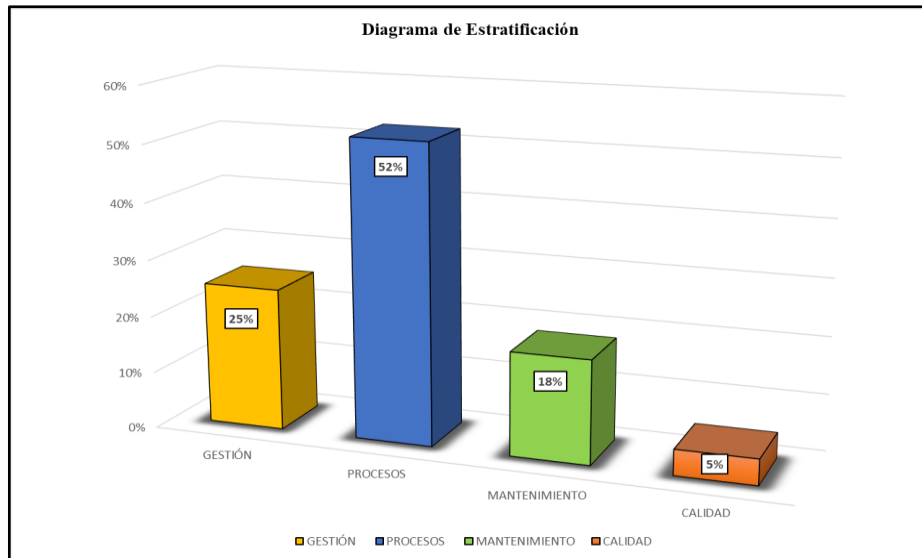


Figura 8. Diagrama de Estratificación

Fuente: Elaboración propia

Mediante el diagrama de estratificación se obtuvo que la división de procesos, con un porcentaje de 52%, es la que representa mayor cantidad de problemática, seguido de los sectores de gestión y mantenimiento con 25% y 18%, respectivamente y finalmente, calidad con 5%.

Subsiguientemente, se desarrolló la matriz de priorización que se detalla en la tabla 4, para ello se tuvo de referencia los datos previamente obtenidos en los diagramas de Pareto y estratificación.

Tabla 4. Matriz de priorización

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS POR ÁREA	Causas						NIVEL DE CRITICIDAD	Total problemas	Total porcentual de problemas	Impacto	Calificación	Prioridad
	Medición	Mano de obra	Materia prima	Ambiente	Maquinaria	Métodos						
GESTION	0	1	1	2	0	0	MEDIO	4	25%	4	16	2
PROCESOS	1	1	0	0	0	2	ALTO	4	52%	5	20	1
MANTENIMIENTO	0	0	0	0	2	0	MEDIO	2	18%	3	6	3
CALIDAD	1	0	1	0	0	0	BAJO	2	5%	2	4	4
Total problemas	2	2	2	2	2	2		12	1			

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4, matriz de priorización, se pueden apreciar los niveles de criticidad de los distintos sectores evaluados, identificándose al área de procesos con el nivel alto de criticidad.

Para finalizar, se derivó a la elaboración de la siguiente matriz (tabla 5) en donde, usaremos el calificativo de 1 al 5 a evaluar cada criterio, con la finalidad de seleccionar la mejor alternativa de solución.

Tabla 5. Alternativas de solución

ALTERNATIVAS	CRITERIOS					TOTAL
	ECONÓMICO	APRENDIZAJE	FACILIDAD	DURABILIDAD	EFFECTIVIDAD	
ESTUDIO DEL TRABAJO	5	5	5	3	2	20
ESTANDARIZACION DE PROCESOS	4	5	5	3	2	19
KAIZEN	2	2	2	5	4	15
PDCA	1	2	2	5	4	14

Fuente : Elaboración propia

En base a la evaluación de criterios desarrollado en la Tabla 5 se obtuvo como resultado la elección de la aplicación del Estudio del Trabajo, con un total de 20 como calificación,

1.2. Trabajos Previos

1.2.1. Antecedentes internacionales

LEMA, Reymi. Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa ALY Artesanías para mejorar la productividad. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad de las Américas. Quito – Ecuador (2015). Esta investigación toma como objetivo principal optimizar los tiempos y movimientos en los procesos de producción de manteles, de tal forma que se pueda establecer directrices de eficiencia y lineamientos basados en una gestión de procesos, usando como herramientas de investigación diagramas de flujo y flujogramas analíticos. En la investigación se realizó el establecimiento del tiempo estándar de las diferentes actividades, conociendo así la capacidad de producción de las distintas máquinas. Posteriormente, con la información

obtenida, se elaboró el diagrama hombre-máquina con el propósito de conocer la capacidad de producción de cada máquina. Asimismo, mediante el balanceo de líneas, se obtuvo la información del número de operarios de este proceso, siendo 9, lo cual demandaría la contratación adicional de un colaborador, procediéndose a realizar su respectivo análisis financiero, en el cual se identificó que integrando un operario a la línea de procesos la eficiencia aumentaba en un 7% y la utilidad bruta, al aumentar la producción, es de \$639,40.

JIJÓN, Klever. Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa calzados Gabriel. Tesis (Título Ingeniero Industrial en procesos de automatización) Universidad Técnica de Ambato. Ambato – Ecuador (2013). El proyecto tuvo como objetivo general determinar tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa calzado Gabriel y como objetivos específicos: analizar las operaciones que componen la línea de producción, determinar tiempos y movimientos actuales que se utiliza en la elaboración de zapatos mediante herramientas para estudio del trabajo y plantear una propuesta que permita mejorar los procesos de producción a través de un método eficiente. Como conclusión más importante, luego de la aplicación de la mejora, el tiempo estándar para que un obrero realice todo el proceso de producción pasará de 3008.98 min a 2607.58 min, se reducirá en 401.4 min, es decir 13.43%, por consiguiente, el tiempo estándar de la planta de producción de calzado Gabriel, se reducirá de 863.23 min a 766.31 min, incrementándose la capacidad de producción en 12.65%.

ÁLZATE, Nathalia y SÁNCHEZ, Julián. 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) Universidad Tecnológica de Pereira. Pereira – Colombia (2013). La tesis tiene como objetivo principal definir un nuevo método de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa, en la investigación menciona que después de la aplicación de la propuesta, el tiempo de línea se reduce a 46 minutos, se mejora la eficiencia de planta en 87%, asimismo, se reduce la carga de trabajo al balancear la línea y mejorar los métodos en los que se realizan las actividades en las distintas estaciones de trabajo, incrementándose la productividad y reduciendo los costos laborales.

MARTÍNEZ, William . Propuesta de mejoramiento mediante el estudio del trabajo para las líneas de producción de la empresa CINSA YUMBO . Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad Autónoma de Occidente. Santiago de Cali – Colombia (2013). La investigación tiene como objetivo general brindar herramientas para la mejora de las líneas de producción de la empresa CISA – Yumbo, utilizando la herramienta de estudio del trabajo; identificándose las falencias en las diferentes estaciones de las líneas de producción, cuellos de botella y demás problemática. Por tanto, mediante la aplicación de la herramienta se obtuvo un tiempo estándar en la producción de cilindros de 13.6 minutos asimismo se obtuvo una mejora en la eficiencia de 66.11% a 99.31%.

CASTILLO, Oscar. Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de una industria manufacturera de ropa. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala – Guatemala (2005). La investigación tiene como objetivo general desarrollar un estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de ropa para mejorar los tiempos de producción, asimismo tiene como objetivos específicos realizar un análisis de la situación actual de la empresa, proporcionar información sobre la situación actual en que se ejecutan las operaciones, detectar las operaciones que causan retrasos en la producción. Como herramientas de investigación se utilizó diagramas de operaciones, diagramas de flujo, diagramas bimanuales y diagramas de recorrido. Por tanto, desarrollando el estudio de tiempos y movimientos se detectaron las operaciones críticas, las cuales son: como unión de falsos de bolsa, pretinado y control de calidad. Además, se obtuvo que el tiempo estándar de la operación es de 0.66 min con una eficiencia de 66.2% .

1.2.2. Antecedentes nacionales

ROMERO, Celenita. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de confitado de la empresa PROVOCADITOS S.A.C, Lima, 2017. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad César Vallejo. Lima – Perú (2017). La tesis tiene como principal objetivo determinar como la aplicación de la variable independiente mejora la productividad en el área de confitado de la empresa PROVOCADITOS S.A.C, Lima, 2017, asimismo tuvo como objetivos específicos determinar como el uso de esta herramienta mejora la eficiencia y eficacia en el área de estudio de la empresa previamente mencionada. Las herramientas de investigación que se utilizaron son

diagramas de actividades, cursograma analítico para el método de trabajo, etc. Se procedió a obtener los tiempos de producción y así se calculó el tiempo estándar de cada operación. Como resultado, se concluyó que mediante la aplicación del estudio del trabajo se mejoró la productividad, con un incremento de 62% a 84% asimismo se obtuvo que mediante el uso de la herramienta la eficiencia se incrementó en un 16.25%, pasando de 80% a 93%. Y la eficacia también mejoró de 77% a 90%, El tiempo estándar obtuvo una reducción de 40.43 minutos.

FLORES, Liz. Aplicación de la Ingeniería de Métodos en el área de costura para mejorar la productividad en la empresa Confecciones Yovi'z SAC, Independencia, 2016. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad César Vallejo. Lima – Perú (2016). Se realiza la tesis sobre la empresa Confecciones Yovi'z que tiene como problema principal la baja productividad debido a que no cuenta con procesos definidos para su producción. El objetivo principal de la investigación es demostrar la mejora de la productividad aplicando la Ingeniería de métodos en el área de costura. Su diseño de investigación es cuasi experimental y tiene un enfoque es cuantitativo. Para alcanzar el objetivo se trabajó en el área de costura aplicando diferentes técnicas tales como el cálculo del tiempo estándar y diferentes diagramas. Como conclusión más importante se determinó que aplicando la ingeniería de métodos la productividad de la empresa Confecciones Yovi'z se incrementó en un 23%.

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 ART PRINT, Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad César Vallejo. Lima – Perú (2015). La investigación tiene como objetivos determinar el tiempo estándar y estimar la productividad actual en un periodo de 24 días. Se concluyó en la investigación que el tiempo estándar del proceso inicial fue de 407.51 minutos/millar y la productividad de 156 cajas/hora. Además, se identificó que 47% de las actividades eran improductivas y esta se redujo a 6%, realizándose la mejora el tiempo estándar nuevo es de 377.95 minutos/millar, produciéndose una reducción de 29.56 minutos/millar y una productividad de 193 cajas/hora, obteniéndose un incremento de la productividad de 23.7%.

ARANA, Luis. Mejora de la productividad en el área de producción de carteras de una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Universidad de San Martín de Porres. Lima – Perú (2014). El presente estudio tiene como

objetivo general el implementar herramientas de mejora para incrementar la productividad en el área de producción de carteras asimismo tiene como objetivos específicos evaluar la productividad de la empresa mencionada, implementar las propuestas de mejora y evaluar su costo beneficio. Por tanto, mediante la aplicación de la herramienta se obtuvo que con la adquisición de maquinaria los tiempos de fabricación se redujeron de 110.05 minutos a 92.08 minutos, lo cual demuestra un 16% de mejora, así también se obtuvo una mejora de la efectividad en 31%. Finalmente, se concluyó, que se elevó el índice de ventas, así como la satisfacción de los clientes, ahorrándose así más de tres mil soles con la implementación de la herramienta.

ACUÑA, Diego. Incremento de la capacidad de producción de fabricación de estructuras de mototaxis aplicando metodologías de las 5S's e ingeniería de métodos. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima - Perú (2012). Su principal objetivo es determinar y plantear mejoras para el incremento de su producción del proceso, el cual lo realiza con el rediseño de la organización para el trabajo, los métodos del trabajo y puestos de producción. Se hace mención a la inexistencia de trabajos estandarizados, sobreesfuerzo físico de parte de los trabajadores, condiciones no ergonómicas, entre otros. Las conclusiones más importantes de esta investigación son: Mediante los planteamientos de mejora que se realizaron en el estudio de métodos se obtiene considerables resultados tales como el incremento de productividad de los trabajadores implicados en las distintas áreas, debido a la reducción de tiempos muertos y del esfuerzo físico. Implementándolas, se considera una reducción de 9.12 min del tiempo de ciclo, incrementándose la productividad en un 13.1%. La disminución de reprocesos, mermas y productos defectuosos generarán un ahorro de S/ 15,913.24 anuales.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Ingeniería de métodos

Según Vásquez (2012) define a la ingeniería de métodos como el diseño, formulación y selección de las mejores formas de trabajo, procesos, herramientas, equipos y especialidades necesarias para fabricar un artículo con la finalidad de obtener una interrelación humano-máquina eficiente (p.8)

Su finalidad es incrementar la productividad del trabajo por medio de la erradicación de los despilfarros, tanto en materiales como tiempo y esfuerzo, asimismo trata de volver más simple y beneficiosa cada actividad mejorando los productos, en el ámbito de calidad y llegando a una mayor cantidad de público consumidor (García , 2005, p.1)

1.3.2. Estudio del trabajo

Según Vásquez (2012), el propósito del estudio del trabajo es hacer un mejor uso eficaz de los diversos recursos e instaurar instrucciones en los diversos procedimientos. (p. 20)

Asimismo, Caso (2006), describe al estudio del trabajo como técnicas, particularmente , al estudio de métodos y tiempos, que son usados para la examinación del trabajo de los operarios y que conduce a buscar las diversas causas que influyen en la eficacia y la rentabilidad de la investigación, con el propósito de mejorarla (p.14)

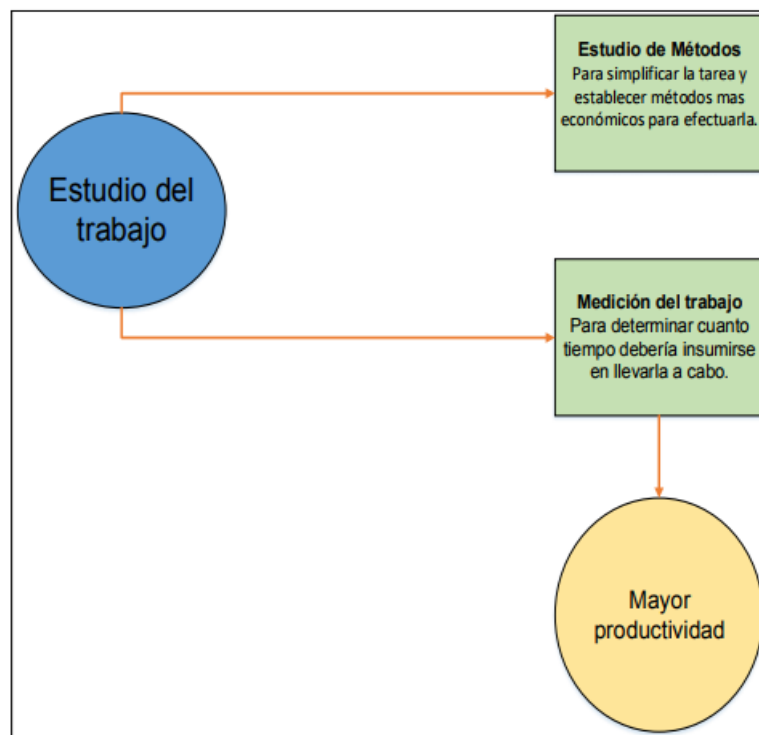


Figura 9. Clasificación del estudio del trabajo

Fuente: Kanawaty , Introducción al Estudio del Trabajo (p.20)

Su objetivo es examinar la forma en que se realiza una tarea, sintetizar o cambiar su método de operación y así minimizar todo tipo de trabajo sobrante o innecesario, el uso no rentable de los recursos y establecer el tiempo normal al realizar la actividad. (Kanawaty, 1996, p.9)

1.3.3. Estudio de movimientos

Vásquez nos da a conocer que se le llama estudio de movimientos al análisis de los distintos movimientos que el cuerpo tiende a realizar al estar efectuando una actividad, con la finalidad de suprimir o descartar los movimientos no necesarios o que no generan eficiencia en el trabajo para así incrementar los eficientes (2012, p. 78)

Asimismo, Nievel y Freivalds (2009), sostienen que el estudio de movimientos incluye un estudio meticuloso de los movimientos corporales que se usan al ejecutar una labor, con el objetivo de expeler o disminuir movimientos con falta de eficiencia y así impulsar los que sí generen eficiencia (p. 110)

A. Aplicaciones del estudio de movimientos

Estudio visual de movimientos

Integrada por la observación detallada de la actividad realizada y el desarrollo de un diagrama de operaciones del proceso con su respectivo análisis, teniéndose en consideración las leyes económicas de movimientos (Vásquez , 2012, p. 78)

El método de micro movimiento

Este método es efectivo en procesos de trabajos donde existe mucha actividad y donde la repetición y longevidad de las tareas son grandes. (Vásquez, 2012, p. 79)

B. Movimientos fundamentales

Las divisiones básicas al realizar una actividad se emplean en todo aquel trabajo fructífero que es hecho por las manos del trabajador . (Vásquez, 2012, p. 79)

En la tabla a continuación se exponen los principales movimientos realizados por las manos o también llamados “therblig”, según Gilbreth.

THEBLIG	LETRA O SIGLA	COLOR	DEFINICIÓN
Buscar	B	Negro	Buscar: Es la parte del ciclo durante el cual los ojos y las manos tratan de encontrar un objeto. Este es un therblig que se debe tratar de eliminar siempre.
Seleccionar	SE	Gris claro	Seleccionar: Se efectúa cuando el operario tiene que escoger una pieza entre varias.
Tomar	T	Rojo	Tomar: Movimiento elemental que hace la mano al cerrar los dedos rodeando una pieza en una operación.
Alcanzar	AL	Verde olivo	Alcanzar: Corresponde el movimiento de una mano vacía hacia un objeto.
Mover	M	Verde	Mover: Comienza cuando la mano con carga se mueve hacia un sitio o ubicación general, hasta llegar a su destino.
Sostener	SO	Dorado	Sostener: Se da cuando una de las dos manos soporta o ejerce control sobre un objeto, mientras la otra mano ejecuta trabajo útil.
Soltar	SL	Carmin	Soltar: Este elemento es la división básica que ocurre cuando el operario abandona el control del objeto.
Colocar en posición	P	Azul	Colocar en posición: Combinación de varios movimientos rápidos.
Precolocar en posición	PP	Azul cielo	Precolocar en posición: Colocar un objeto en un sitio predeterminado, de manera que pueda tomarse y ser llevado a la posición en que ha de ser sostenido cuando se necesite.
Inspeccionar	I	Ocre quemado	Inspeccionar: Asegura la calidad aceptable mediante la verificación.
Ensamblar	E	Violeta oscuro	Ensamblar: Es la división básica que ocurre cuando se reúnen dos piezas embonantes.
Desensamblar	DE	Violeta claro	Desensamblar: Ocurre cuando se separan piezas embonantes unidas.
Usar	U	Púrpura	Usar: Tiene lugar cuando una o las dos manos controlan un
Demora inevitable	DI	Amarillo ocre	Demora inevitable: Corresponde al tiempo muerto en el ciclo de trabajo, según la naturaleza del proceso.
Retraso evitable	DEV	Amarillo limón	Demora evitable: Es todo tiempo muerto que ocurre durante el ciclo de trabajo y del que solo el operario es responsable.
Planear	PL	Castaño o Café	Planear: Proceso mental que ocurre cuando el operario se detiene para determinar la acción a seguir.
Descansar	DES	Naranja	Descansar: Esta clase de retraso aparece rara vez en un ciclo de trabajo, pero aparece por necesidad del operario de reponerse de la fatiga.

Figura 10. Movimientos Fundamentales

Fuente: Adaptado de La D I D A SPA, “Glosario de Términos Empleados en Métodos , Estudios de Tiempos e Incentivos en Salarios”

C. Diagrama Bimanual

El estudio de movimientos la incluye como una herramienta que nos evidencia los movimientos realizados por ambas manos , su función es la misma que la del diagrama de procesos , usa los mismos símbolos, pero estos tienen distintos significados . (Vásquez, 2012, pp. 83)





Símbolo	Descripción
	Acciones de operación sobre la pieza o con la herramienta, como: enroscar, coger, soltar, empujar, pulsar, etc.
	Representa movimientos de traslación de la mano
	Representa los tiempos en que la mano no trabaja
	Acciones de sostener alguna herramienta o pieza.

Figura 11. Simbología del diagrama bimanual

1.3.3.1. Estudio de tiempos

Se le denomina estudio de tiempos al empleo de diversas técnicas para conocer el tiempo invertido por un operario calificado en realizar una tarea programada conforme a las normas de rendimiento previamente establecida (Kanawaty , 1996, p. 19)

Técnicas en la toma de tiempos

Según Criollo (2005), para medir el trabajo existen varias técnicas o métodos que se pueden usar , tales como:

- Datos históricos de la empresa
- Por medición de tiempos, según cronómetro
- Separando en micro movimientos de tiempos anticipados (MTM, MODAPS, técnicas MOST)
- Por muestreo de trabajo
- Según fórmulas de cálculo de tiempo y datos patrones.

Cada método podrá ser aplicada en ciertas condiciones, se debe determinar que técnica se desea utilizar luego de analizar la empresa (p. 184)

Estudio de tiempos con cronómetro

Es una técnica o método utilizado para precisar el tiempo requerido al realizar una actividad fijada de acuerdo con una norma de rendimientos previamente establecida (Criollo , 2005, p. 184)

Tiempo estándar

Es el tiempo necesario para que un obrero promedio, en un ritmo normal, plenamente capacitado y adiestrado pueda efectuar una tarea, según las técnicas fijadas (Cruelles , 2013, p. 14)

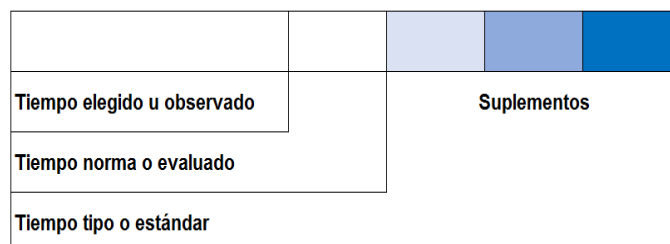


Figura 12. Tiempo estándar

Tabla 6. Tiempo estándar

Te	Tiempo estándar	Se obtiene agregando al tiempo normal un % de tolerancias
Tp	Tiempo promedio	Se suma todos los tiempos cronometrados y se divide por los números de tiempos tomados
Tn	Tiempo normal	Se promedia los tiempos cronometrados (Tp) y multiplicado por su factor de valorización (Fv)
Márgenes de tolerancia		
Fv	Factor de valorización	Se llama valoración al esfuerzo que realizó el operador cuando hizo la operación
		Generalmente se trabaja con un rango de 50% al 150%
		Si un trabajo se realizó con una velocidad por el analista como normal se califica con 100%
		Si lo realizó más rápido 105%, 110%, 115% - 150%
		Si lo hizo más lento 95%, 90%...
S	Suplementos	Margen de tiempo que se le agrega al tiempo normal por las necesidades personales
		Fatiga (5% - 10%), necesidades personales (5% - 15%), maquinarias e instrucciones (5% - 15%)
		El más usado es de 20% - 25%

Fuente : Criollo , 2005, p.184

1.3.4. Productividad

Según García (2011), es la fracción de rendimiento de los recursos utilizables para lograr llegar a las metas fijadas. Mide el porcentaje de eficiencia en el uso de los recursos usados para la obtención de los resultados ansiados (p. 9)

Asimismo, Kanawaty, define a la productividad como el porcentaje de eficiencia en el uso de los insumos, tales como: energía, información, capital, trabajo, materiales; al producir los distintos bienes y/o servicios. Si obtenemos mayor productividad significa que con la misma cantidad de insumos usados hemos producido mayor número de productos y/o servicios o que con menor recursos hemos logrado la misma producción. (1996, p. 3)

Prokopenko (1989), a la vez indica que es la medición de la eficiencia económica, la cual, deriva del uso y la combinación eficiente de los recursos, es la relación que hay entre los recursos usados y la producción obtenida medida en insumos o productos (p.21)

$$1^{\circ} = \frac{\text{Resultados logrados}}{\text{Recursos empleados}}$$

$$2^{\circ} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}}$$

Tipos de productividad

Según Medina (2007, p. 26), se puede encuadrar en 3 fases la productividad :

Medición parcial: Nexo entre producto y un solo tipo de recurso.

Medición multifactorial: Relación entre la producción y la adición de recursos, tales como capital y mano de obra.

Medición Total: Relación entre toda la producción y todos los recursos usados.

Factores de la productividad

Según Medina (2007), aquellos factores que predominan en la productividad son los siguientes:

Capital humano : Son los conocimientos y calificaciones obtenidas por los operarios por medio de la educación, la formación y la experiencia .

Capital físico: Son las estructuras y los equipos que se usan para la cantidad de equipos y estructuras que se utilizan para elaborar bienes o servicios.

Conocimientos tecnológicos: Actualización de la sociedad en la producción bienes y servicios

Recursos naturales: Son aquellos factores dados por la naturaleza que contribuyen en la producción de los distintos bienes o servicios. (p. 28)

Factores para la mejora de la productividad

Se tienen principalmente dos categorías:

Factores externos, aquellos que no controlamos.

Factores internos o controlables. (Prokopenko, 1989, p. 9)

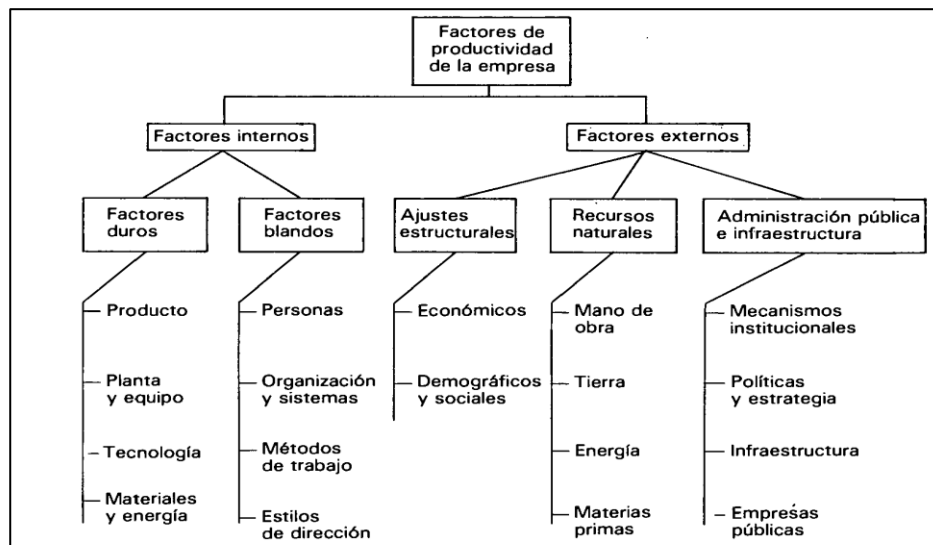


Figura 13. Modelo de factores de la productividad en una empresa

Fuente: Prekopenko , 1989. p.10

A. Factores internos de la productividad

Estos afectan de forma íntima la productividad. Se clasifican en dos categorías: duros, aquellos que son difíciles de realizar cambios y blandos, aquellos que son sumamente fáciles de realizar cambios. (Prokopenko, 1989, p. 11)

a. Factores duros

Producto: Su productividad es medida en el porcentaje que esta cumple las demandas de la producción. En otras palabras, es cuánto un consumidor, por el producto, accede a pagar. Así también, este valor podría incrementarse con mejoras en las especificaciones y ajustes en el diseño (Prokopenko, 1989, p. 11)

Planta y equipo: Tienen un papel central en la mejora de la productividad en una empresa ya que, prestando atención en su forma de utilización, su antigüedad, su correcto mantenimiento, actualización o modernización, su funcionamiento óptimo, reducción de tiempos parados, inversión etc. Mejoran la productividad de la empresa. (Prokopenko, 1989, p. 12)

Tecnología : Es relevante en el incremento de la productividad, puesto que con la ayuda de la tecnología se puede perfeccionar la calidad de los productos, aumentar la cantidad de bienes y servicios y también mejorar el uso de los insumos (Prokopenko, 1989, p. 12)

Materiales y Energía: Este factor es importante ya que, la reducción mínima del uso de los materiales y energía, el control de su uso, el empleo de materiales más económicos, el control de los despilfarros y la gestión de reservas excesivas incrementan en gran proporción la productividad. (Prokopenko, 1989, p.12)

b. Factores Blandos

Personas : Es considerado recurso primordial debido a que, con su cooperación, voluntad al trabajar, reducción de conflictos, ambiente estable y dedicación se puede incrementar la productividad. Por ello es sumamente importante la motivación (sueldos, educación, seguridad, respeto, etc.) ya que la falta de esta genera insatisfacción al realizar las labores establecidas (Prokopenko, 1989, p. 13)

Organización y sistemas: Es importante que la organización sea más flexible, que deje atrás su rigidez, debe ser capaz de prevenir la variabilidad del mercado y ser competente para responder a estos cambios, asimismo debe estar pendiente de las innovaciones tecnológicas y es muy importante que la comunicación sea eficiente en todos los niveles (Prokopenko, 1989, p. 14)

Estilos de dirección: Se reconoce que hay un gran aumento en la productividad cuando la dirección es eficiente ya que se mantiene un control responsable del uso de los recursos de la empresa, así también, mediante una buena dirección, los problemas de calidad y productividad se pueden corregir. (Prokopenko, 1989, p.15)

Métodos de trabajo: Aquí influyen las técnicas que se usan en la forma de realizar el trabajo, las cuales, tienen como propósito lograr que el trabajo hecho por los operarios sea más eficiente. Para mejorar los métodos de trabajo es importante el uso de las siguientes herramientas: estudio del trabajo, ingeniería industrial, etc. (Prokopenko, 1986, p. 15)

B. Factores externos de la productividad

Estos factores no pueden ser controlados por la empresa tales son el caso de la situación política, económica y social. (Prokopenko, 1989, p. 16)

Ajustes estructurales: Predominan, en la productividad dentro del país, los cambios estructurales de la sociedad. No solo ello, sino también, la estructura es modificada por las variaciones de la productividad, lo que lleva a generar desarrollo social y económico.

El comprender estas variaciones nos va a ayudar a planificar de forma más realista a la empresa (Prokopenko , 1989, p. 17)

Recursos naturales: Dentro de este factor , los recursos que más predominan son los siguientes :

- **Mano de Obra:** Su educación, actitudes, motivaciones, capacidad técnica y su perfeccionamiento es la fuente más importante
- **Tierra:** Debe tener una adecuada gestión.
- **Energía :** Esta influye la productividad, relación capital/trabajo.
- **Materias primas:** Cuando sus costos se elevan la productividad disminuye (Prokopenko , 1989, p. 21).

1.3.4.1.Eficiencia

Según Cruelles (2013), es la medición de la relación entre insumos y producción, busca disminuir el coste de las demandas . En desarrollo numéricos, es la interacción de la producción real obtenida de la producción estándar requerida (p.10)

García (2006) nos indica que la eficiencia es la disponibilidad de Horas Hombre y Horas máquinas con el fin de lograr productividad en la empresa, esta es obtenida con los turnos de trabajo en un tiempo determinado. (p. 19)

Así también, Prokopenko (1989) indica que la eficiencia es la producción de los bienes y/o servicios en el menor tiempo posible, la relación entre el uso de los insumos y su capacidad total. Este indicador mide la capacidad utilizable. (p. 39)

$$Eficiencia = \frac{Horas\ Hombre\ Reales}{Horas\ Hombres\ Programadas}$$

1.3.4.2.Eficacia

Según Prokopenko (1989) la eficacia es el grado de alcance de los objetivos o la relación del resultado obtenido con el resultado planificado. Es quien mide la aplicación de la labor humana basándose en sus resultados tanto en calidad como cantidad (p.14)

$$Eficacia = \frac{Unidades\ Producidas}{Unidades\ Programadas}$$

1.4. Marco Conceptual

Tendido de tela: Tendido de tela en forma horizontal, de acuerdo con la cantidad requerida se da tamaño.

Trazado: Se colocan los patrones de las diferentes tallas sobre la tela tendida y se realiza el trazado del contorno para luego proseguir con el corte.

Atraque: Doble costura con ajuste para que esta no se descosa.

Remallar: Acción de cocer en la máquina remalladora, utilizada, en general para la unión de las partes de los T-shirt.

Habilitado: Limpieza y corte de hilos que se hallan en la prenda, corte de la cinta de cuello, voltear las prendas, acomodar las prendas según talla y color, etc.

Cinta de cuello: Doblamiento que se realiza con la máquina recubierta en el cuello del T-Shirt.

Basta o bastillado: Acabado que se le da a la prenda en las mangas y la parte posterior del T-Shirt.

Etiquetado: Colocación de la etiqueta de la marca y la talla, según corresponda.

Empaquetado: Las prendas previamente dobladas proceden a empaquetarse en una bolsa.

Enfardado: Colocado de los paquetes en los fardos correspondientes.

Piquetera: Pequeña tijera usada para cortar los hilos restantes de las prendas de vestir.

Pespunteado: Costura plana realizada por la máquina recta, similar a guiones.

Remallado: Costura realizada por la máquina remalladora, caracterizada por reforzar la costura.

Pegado de cuello: Remallado para unión de la parte superior del T-Shirt y el cuello.

Pegado de mangas: Remallado para unión de pecho y espalda con las mangas.

Cerrado de lados (costados): Remallado para unión y cerrado del pecho con la espalda.

1.5. Formulación del problema

1.5.1. Problema general

¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad del proceso de elaboración de T-shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victorias, Lima, 2018?

1.5.2. Problemas específicos

¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del proceso de elaboración de T-shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victorias, Lima, 2018?

¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia del proceso de elaboración de T-shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victorias, Lima, 2018?

1.6. Justificaciones del estudio

1.6.1. Justificación teórica

El presente proyecto busca, con el uso de la investigación básica del estudio del trabajo, hallar respuestas a distintas situaciones internas presentes en la empresa de confección Creaciones Victorias tales como el tiempo estándar no establecido, la falta de capacitación o supervisión de los operarios, la ineficiencia e ineficacia, etc. Siendo un punto de comparación de varios conceptos del estudio del trabajo para hallar la correcta a ser empleada en la empresa Creaciones Victorias.

1.6.2. Justificación Metodológica

Teniendo como finalidad cumplir los objetivos de la investigación, se hizo uso de técnicas de la investigación, tales como: la observación y la toma de tiempos. Con ello se podrá conocer el tiempo estándar en cada operación, eficiencia y eficacia, así también se tendrá conocimiento de la productividad de la empresa Creaciones Victorias. En tal sentido, los resultados logrados se defienden con técnicas de investigación apropiadas en el medio .

1.6.3. Justificación práctica

Teniendo en cuenta los objetivos de la presente investigación, los resultados obtenidos posibilitarán hallar las soluciones a la ineficiente productividad en la empresa de confecciones Creaciones Victorias, con dichos resultados se podrá dar solución al problema de baja productividad y también se abrirá la posibilidad de sugerir cambios en los métodos de trabajo de la empresa.

1.6.4. Justificación Económica

Con la aplicación del Estudio del trabajo se conseguirá que todas las operaciones que se encuentran involucradas en el proceso de elaboración de T-shirt en la empresa Creaciones Victorias utilicen eficientemente los recursos asignados y eviten los tiempos muertos. Con el propósito de incrementar la productividad y reducir los costos de producción.

1.7. Hipótesis

1.7.1. Hipótesis general

La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad del proceso de elaboración de T-shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victoria, Lima, 2018.

1.7.2. Hipótesis específicas

La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del proceso de elaboración de T-shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victoria, Lima, 2018.

La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia del proceso de elaboración de T-shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victoria, Lima, 2018.

1.8. Objetivos

1.8.1. Objetivo general

Determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad del proceso de elaboración de T-shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victoria, Lima, 2018.

1.8.2. Objetivos específicos

Establecer como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del proceso de elaboración de T-shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victoria, Lima, 2018.

Demostrar como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia del proceso de elaboración de T-shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victoria, Lima, 2018.

II. MÉTODO

2.1. Tipo y diseño de investigación

2.1.1. Tipo de investigación

a. Por su finalidad

Según Valderrama , la finalidad de la investigación aplicada es conocer y así actuar y transformar para comprender la realidad tanto política, social, económica como cultural e idear soluciones efectivas y necesarias para a los problemas propuestos. (2013, p. 165)

El actual proyecto se ubica investigación aplicada debido a que se plantea aplicar las teorías del estudio del trabajo en la empresa Creaciones Victorias para mejorar la productividad en la elaboración de T-shirt, con el objetivo de reducir tiempos en los procesos, establecer tiempo estándar en cada actividad y así mejorar la eficiencia y eficacia.

b. Por su nivel

La investigación de nivel descriptivo mide y detalla las características de los sucesos mientras que la investigación de nivel explicativa esta orientada a dar respuesta a las causas estos acontecimientos. (Valderrama, 2013, p.168, 173)

Es debido a ello que el presente estudio se encuentra ubicado en el nivel descriptivo ya que, medirá y detallará los niveles en la que la variable independiente, estudio del trabajo, mejora la productividad en la elaboración de T-shirt en la empresa Creaciones Victorias.

Asimismo, se ubica en el nivel explicativo a causa de que explicará el comportamiento de la variable independiente, estudio del trabajo , sobre la variable dependiente, productividad , ante la baja productividad en la elaboración de T-shirt en la empresa Creaciones Victorias. La aplicación del estudio del trabajo es una técnica importante para mejorar su eficiencia y eficacia .

c. Por su enfoque

La investigación cuantitativa utiliza información medible y en escala numérica de razón (Carrasco, 2014, p. 110)

La presente investigación utiliza información medible y en escala numérica de razón por tanto es cuantitativa.

2.1.2. Diseño de investigación

La investigación experimental es aquella que maneja de forma intencional una o más variables independientes con el fin de ver su impacto en la o las variables dependientes (Valderrama, 2013, p. 176)

La presente investigación esta ubicada en el diseño experimental , sub-diseño cuasi-experimental , ya que se manejará de forma intencional la variable independiente, estudio del trabajo, para ver y reconocer las causas de los cambios en la productividad, variable dependiente, comparando los tiempos de antes y después de la aplicación del estudio del trabajo .

2.2. Operacionalización de la variable

2.2.1. Variable Independiente : Estudio del trabajo

El estudio del trabajo hace referencia a técnicas, principalmente estudio de métodos y tiempo, son utilizadas para analizar el trabajo humano, conlleva a la búsqueda de los factores que influyen en la eficacia y en la economía de lo estudiado con el propósito de mejorarlo . (Caso, 2006, p. 14)

Definición Operacional

Es el método de análisis de trabajo mediante el estudio de movimientos y tiempo.

Dimensiones

a. Estudio de Movimientos

Estudio de movimientos es el análisis de los distintos movimientos que el cuerpo tiende a realizar al estar efectuando una actividad, con la finalidad de suprimir o descartar los movimientos no necesarios o que no generan eficiencia (Vásquez, 2012, p. 78)

Fórmula: Índice de Actividades que Agregan Valor

$$IAAV = \frac{\sum \text{Actividades que agregan valor}}{\sum \text{Total de Actividades}}$$

b. Estudio de tiempos

Es el empleo de técnicas con el fin de hallar el tiempo invertido en que un trabajador calificado realiza una tarea (Kanawaty , 1996, p. 19)

Fórmula: Tiempo Estándar

$$\textit{T tiempo estándar} = TNx(1 + suplementos)$$

2.2.2. Variable Dependiente : Productividad

La productividad es definida como la fracción de aprovechamiento de los recursos disponibles con los que se logrará alcanzar los objetivos anticipados, mide el grado de eficiencia del uso de los recursos para el logro de los resultados. (García, 2011, p.9)

Definición Operacional

Es el indicador de la eficiencia y eficacia del proceso del trabajo.

Dimensiones

a. Eficiencia

Prokopenko (1989) indica que la eficiencia es la producción de los bienes y/o servicios en el menor tiempo posible , la relación entre el uso de los insumos y su capacidad total . Este indicador mide la capacidad utilizable. (p. 39)

Fórmula: Eficiencia

$$\textit{Eficiencia} = \frac{\textit{Horas Hombre Reales}}{\textit{Horas Hombre Programadas}}$$

b. Eficacia

La eficacia es el grado de alcance de los objetivos o la relación del resultado obtenido con el resultado planificado . Es quien mide la aplicación de la labor humana basándose en sus resultados tanto en calidad como cantidad (Prokopenko , 1989, p.14)

Fórmula: Eficacia

$$\textit{Eficacia} = \frac{\textit{Unidades Producidas}}{\textit{Unidades Programadas}}$$

Tabla 7. Matriz de Operacionalización de la variable

VARIABLES		DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE	ESTUDIO DEL TRABAJO	El estudio del trabajo hace referencia a técnicas, principalmente estudio de métodos y tiempo, son utilizadas para analizar el trabajo humano, conlleva a la búsqueda de los factores que influyen en la eficacia y en la economía de lo estudiado con el propósito de mejorarlo. (Caso, 2006, p. 14)	Es el método de análisis de trabajo mediante el estudio de movimientos y tiempos	Estudio de movimientos	$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum Total\ de\ Actividades}$ <p>IA= Índice de actividades que agregan valor AAV= Actividades que agregan valor</p>	RAZÓN
				Estudio de tiempos	$TS = TN \times (1 + S)$ <p>TS = Tiempo estándar TN = Tiempo normal S = Suplementos</p>	RAZÓN
VARIABLE DEPENDIENTE	PRODUCTIVIDAD	Según García (2011), es la fracción de rendimiento de los recursos utilizables para lograr llegar a las metas fijadas. Mide el porcentaje de eficiencia en el uso de los recursos usados para la obtención de los resultados ansiados (p. 9)	Es el indicador de la eficiencia y eficacia del proceso del trabajo	Eficiencia	$Eficiencia = \frac{Horas\ Hombre\ Reales}{Horas\ Hombre\ Programadas}$	RAZÓN
				Eficacia	$Eficacia = \frac{Unidades\ Producidas}{Unidades\ Programadas}$	RAZÓN

Fuente : Elaboración propia

2.3. Población y Muestra

2.3.1. Población

Según Valderrama , es un conjunto finito o infinito de elementos , con distintas características comunes, susceptibles a ser observadas (2014, p. 182)

Asimismo, indica que la población es un grupo de componentes que corresponden al ámbito espacial donde se desarrolla el trabajo de investigación (Carrasco, 2014, p. 236)

Para el presente estudio la población está conformada por la producción diaria de T-Shirt en el periodo de dos meses observados, es decir dentro de 51 días.

2.3.2. Muestra

Valderrama indica que la muestra es un subconjunto representante de la población, refleja exactamente sus características aplicándose adecuadamente la técnica de muestreo (2014, p. 184)

Así también, es objetiva y reflejo fiel de la población, sus resultados pueden generalizarse a todos los elementos que la conforman (Carrasco , 2014, pp. 236 – 237)

Para esta investigación nuestra muestra será el total de nuestra población , las unidades producidas de T-Shirt en el periodo de dos meses observados, es decir dentro de 51 días.

2.3.3. Muestreo

El muestreo es la selección de una fracción que representa a la población, la cual permite estimar sus parámetros (Valderrama, 2014, p. 188)

Asimismo, son subpoblaciones, con las que se obtendrá información útil para corroborar la veracidad o falsedad de la hipótesis y extraer inferencias de la población estudiada (Tamayo, 1990, p. 147)

En la presente investigación no se realiza muestreo debido a que nuestra muestra es igual al total de nuestra población .

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

2.4.1. Técnicas

Según los indicadores de estudio y a la forma en que se evaluaron se determinan las siguientes técnicas y herramientas.

La observación . Técnica con la cual se registran reportes correlativamente sobre consecuencias que se desarrollen .

2.4.2. Instrumentos

Los instrumentos de investigación efectúan papel importante en la recolección de información (Carrasco, 2014, p. 334)

Ficha de observación. Se registrarán los puntos importantes de la investigación, con la intención de conseguir la total información.

Cronometro. Este instrumento será utilizado para saber el tiempo transcurrido en precisas mediciones sobre el indicador tiempo de elaboración de cada producto .

2.4.3. Validez

La validez evalúa con objetividad y autenticidad aquello que se desea medir en la o las variables de estudio (Carrasco, 2014, p. 336)

La validez se llevará a cabo por el juicio de expertos de la carrera de ingeniería industrial .

2.4.4. Confiabilidad

Según Sampieri, es la fracción en que la aplicación reiterada del mismo individuo u objeto producirá el mismo resultado (2010, p. 200)

La confiabilidad en la actual investigación se da a través de:

Cronometro CASIO HS – 70 W. Tiene un porcentaje de confiabilidad del 99.998%

Datos oficiales de la empresa Creaciones Victorias. Se asume la confiabilidad.

2.5. Método de análisis de datos

2.5.1. Análisis Descriptivo

Para el desarrollo de un mejor entendimiento de los resultados obtenidos, de acuerdo con la situación actual del campo de estudio, se logrará conocer las mejoras después de haber implementado el estudio del trabajo, variable independiente, sobre la productividad de la empresa Creaciones Victorias.

Es indispensable el empleo de varios métodos para un mejor entendimiento de los compartimientos de las variables, las modificaciones propuestas y desarrolladas por el estudio del trabajo.

Se elaboró un registro de todos los datos de ambas variables que se utiliza, con el propósito de apresurar el análisis de resultados para su interpretación, asimismo se hace uso del programa SPSS o Excel.

2.5.2. Análisis Inferencial

Se hará uso de la prueba T- de student siempre y cuando las dos variables sean paramétricas, caso contrario, se hará uso de la prueba Wilcoxon, si uno de ellos no es paramétrico, todo dependiendo del análisis previo denominado prueba de normalidad, determinando el comportamiento de los datos, si estos son mayores a 30, Kolmogorov – Smitnov, si es menor o igual a 30, Shapiro Wilk, estos establecen si los datos son de tipo paramétrico o no paramétrico.

2.6. Aspectos Éticos

En el presente proyecto se da a conocer información de la empresa Creaciones Victorias, que fue facilitada con el propósito de mejorar la productividad de la empresa. Se hace constancia de los valores éticos en el desarrollo teórico como práctico en esta investigación.

La presente investigación respeta los derechos de autoría de tesis, ensayos, artículos, entre otros, materiales básicos para la actual investigación, mediante las referencias en los textos citados.

2.7. Desarrollo de la propuesta

En el desarrollo de la propuesta se quiere presentar la situación actual en la que se encuentra la empresa antes de la ejecución de la propuesta y de este modo plantear e implementar distintas acciones con las cuales se buscará solucionar las causas de su baja productividad y así presentar los resultados obtenidos con el estudio del trabajo.

2.7.1. Situación actual

2.7.1.1. Reseña histórica

La empresa Creaciones Victorias, pertenece a la señora Victoria Huamán de Salas, quien con muchos deseos de superación económica y familiar decidió formarla. Fue creada en el año 2013, asimismo comienza sus actividades el 21 de enero de 2013, con RUC 10727216401. La actividad económica de esta empresa es la confección textil.

2.7.1.2. Descripción general de la empresa

La empresa de estudio, Creaciones Victorias se dedica a la elaboración de prendas de vestir, entre sus principales productos se encuentran los T-shirts, vestidos, shorts, entre otros.

Base Legal

- Razón social : Katherine Patricia Salas Huamán
- Actividad Económica : 18100 – Fabricación de prendas de vestir
- Sector : Textil

Contacto

- E-mail : contactocreacionesvictorias@gmail.com
- Teléfono : (01) 383 5264

Localización:

- País : Perú
- Provincia : Lima
- Ciudad : Lima
- Dirección : Jr. Las Lilas Nro. 235 – El Agustino

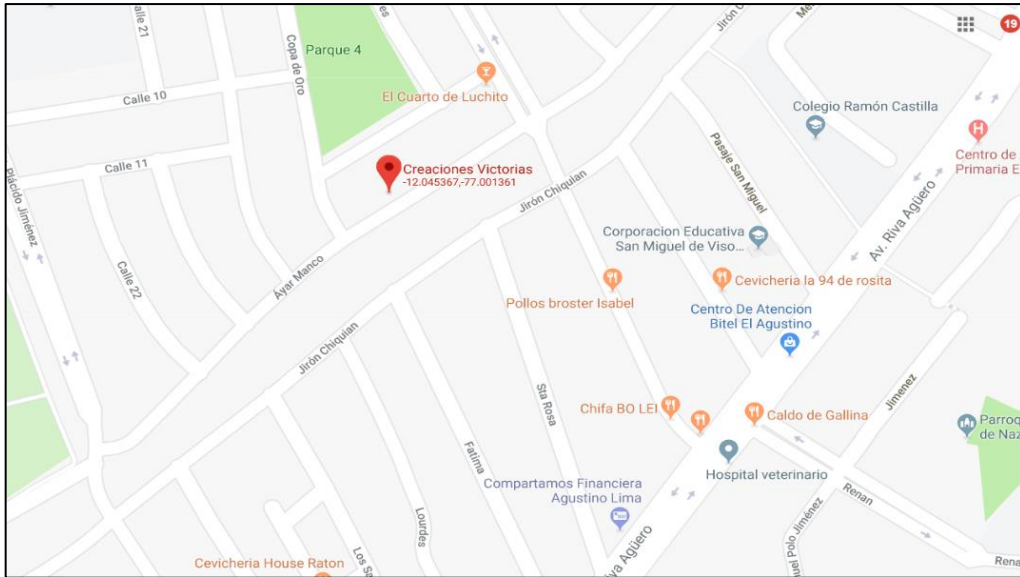


Figura 14. Localización geográfica de la empresa Creaciones Victorias

Fuente: Google Maps

2.7.1.3. Plataforma estratégica

Visión

Creaciones Victorias trabajará por alcanzar el reconocimiento y posicionamiento de nuestros productos a nivel nacional en la industria de confección textil en un plazo de 4 años, líderes en innovación, ofreciendo a nuestros clientes productos diseñados siguiendo la tendencia de la moda y renovándolos permanentemente, lográndolo a través de un trabajo en equipo, con una planificación y organización adecuada, que responda al reto del cliente y de la competencia. Seremos una empresa que será reconocida por su calidad, confiabilidad y costos en sus productos que satisfagan a nuestros clientes.

Misión

Creaciones Victorias es una empresa de confección textil que tiene como misión producir y comercializar prendas de vestir de alta calidad para damas y niños a nivel nacional. Nuestro principal objetivo es cumplir con las exigencias y necesidades de nuestros clientes haciendo uso de la tecnología e innovación, contamos con un equipo comprometido con la calidad de nuestros productos y la integridad de ellos, manteniendo liderazgo con la colaboración, iniciativa y creatividad de nuestro recurso humano, recurso primordial en nuestra empresa. Además de contribuir al desarrollo económico de nuestro país, Perú.

Valores Corporativos

- ✓ El cumplimiento de nuestra misión.
- ✓ Transparencia y ética en el ejercicio de la actividad organizacional.
- ✓ Creatividad : En el diseño, desarrollo , elaboración y comercialización de nuestros productos .
- ✓ Respeto : Entre todas las personas que lo conforman .
- ✓ Honestidad : Realizamos todas nuestras operaciones con transparencia .
- ✓ Responsabilidad : en consecuencia , con nuestros deberes y derechos acorde con nuestros compromisos con la empresa.
- ✓ Innovación : capacidad de reinventarse cada día.
- ✓ Trabajo en equipo: En el ejercicio de las tareas .

Organigramas de la Empresa

Se procede a representar de forma gráfica la organización estructural y funcional de la empresa Creaciones Victorias, donde se pueden apreciar las áreas, y su comunicación.

- a. **Organigrama estructural:** Como se logra visualizar en la figura 15, en este organigrama se reflejan las relaciones jerárquicas.

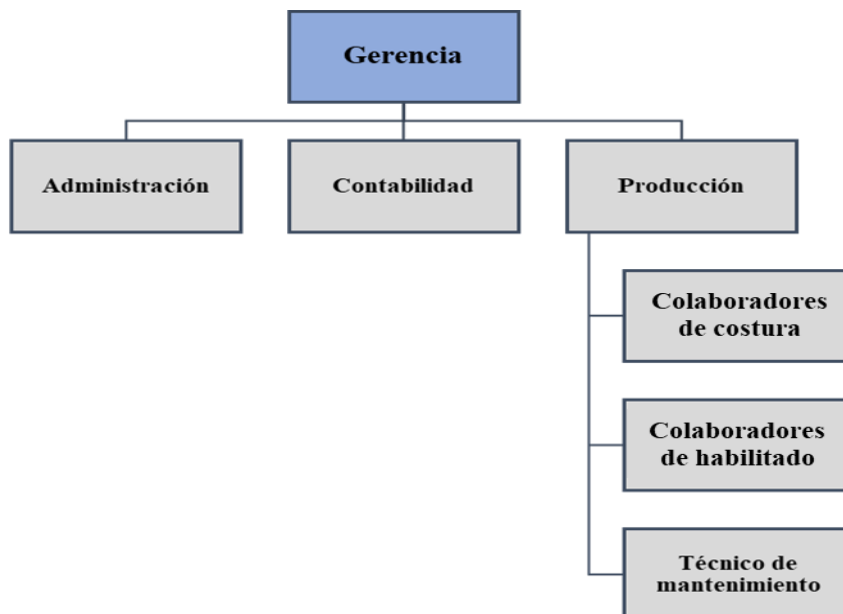


Figura 15. Organigrama de la empresa Creaciones Victorias

Fuente: Elaboración propia

b. Organigrama Funcional: En la figura 16, mediante un organigrama vertical, se presentan las principales funciones a realizar por cada colaborador de la empresa Creaciones Victorias, identificando sus labores o tareas según su respectiva área.

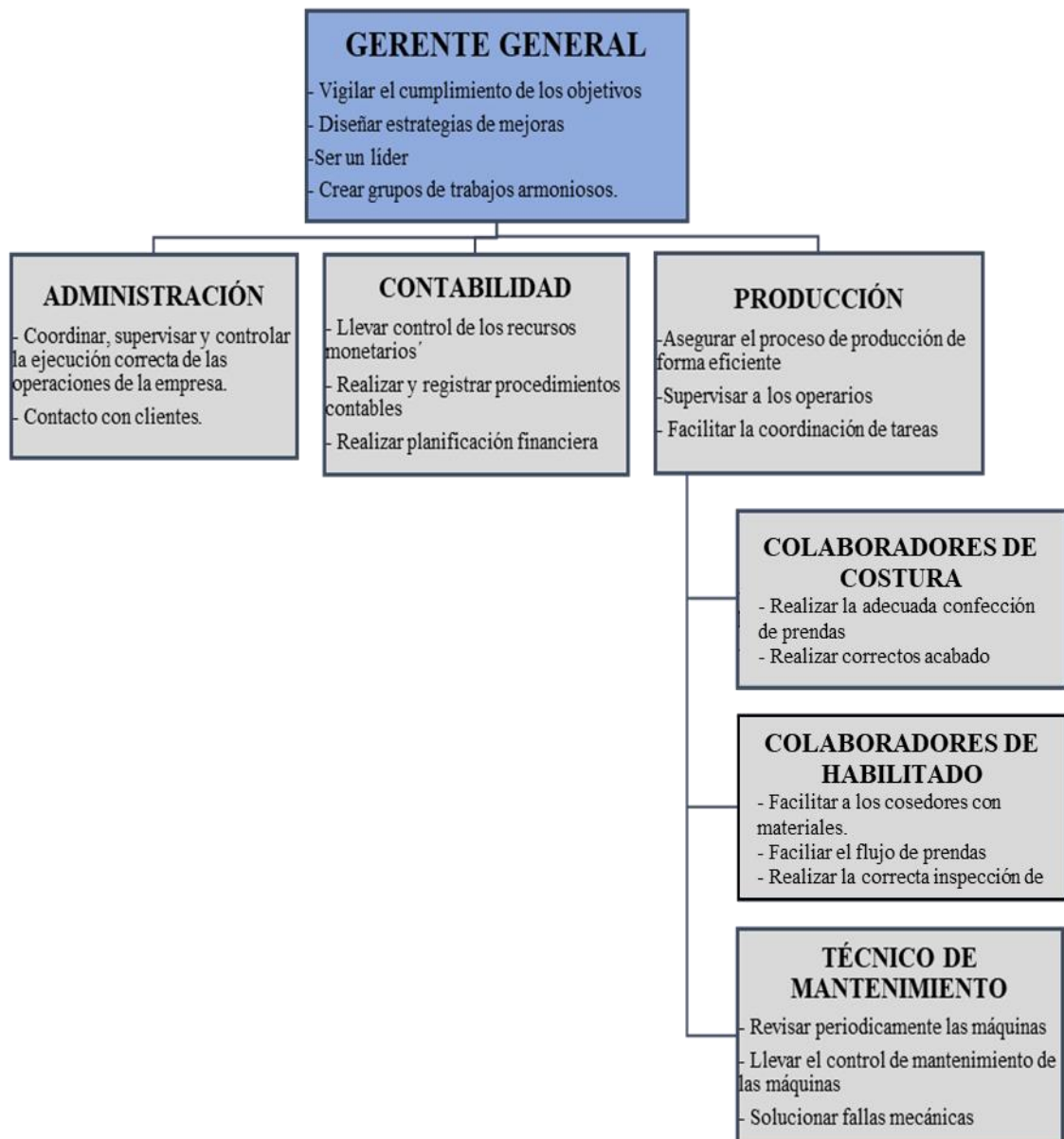


Figura 16. Organigrama funcional de la empresa Creaciones Victorias

Fuente : Elaboración propia

2.7.1.4. Productos de la empresa

La empresa Creaciones Victorias cuenta con diversidad de productos; en la Tabla 8 se puede visualizar una recopilación de sus productos .

Tabla 8. *Catálogo de productos de la empresa Creaciones Victorias*

PRODUCTO	FOTOGRAFÍA	PRODUCTO	FOTOGRAFÍA
T-SHIRT CUELLO REDONDO		T-SHIRT CUELLO V	
VESTIDO BÁSICO		VESTIDO MULTILIGAS	
TRUZAS CON SESGO		TRUZAS CON ELÁSTICO	

Fuente: Elaboración propia

Se procede a presentar el porcentaje de productos realizados durante los meses enero, febrero y marzo 2018.

Tabla 9. *Datos históricos sobre la producción de Creaciones Victorias*

DATOS HISTÓRICOS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA DE CONFECCIONES CREACIONES VICTORIAS (ENERO - MARZO) - Unidades					
PRODUCTOS	ENERO	FEBRERO	MARZO	TOTAL	PORCENTAJE
T- shirt cuello redondo	2751	2598	2606	7955	72%
T- shirt cuello V	0	0	0	0	0%
Vestido Multiligas	600	0	360	960	9%
Vestido Básico	0	0	0	0	0%
Truzas con sesgo	0	0	0	0	0%
Truzas con elástico	0	1440	720	2160	20%
				11075	100%

Fuente: Elaboración propia.

Los T- shirt son los de mayores ventas, representando un 72% del total de las ventas mensuales generadas por la empresa, es por ello que será tomado como base para el estudio teniendo como propósito definir las mejoras a realizar.

2.7.1.5. Distribución de planta

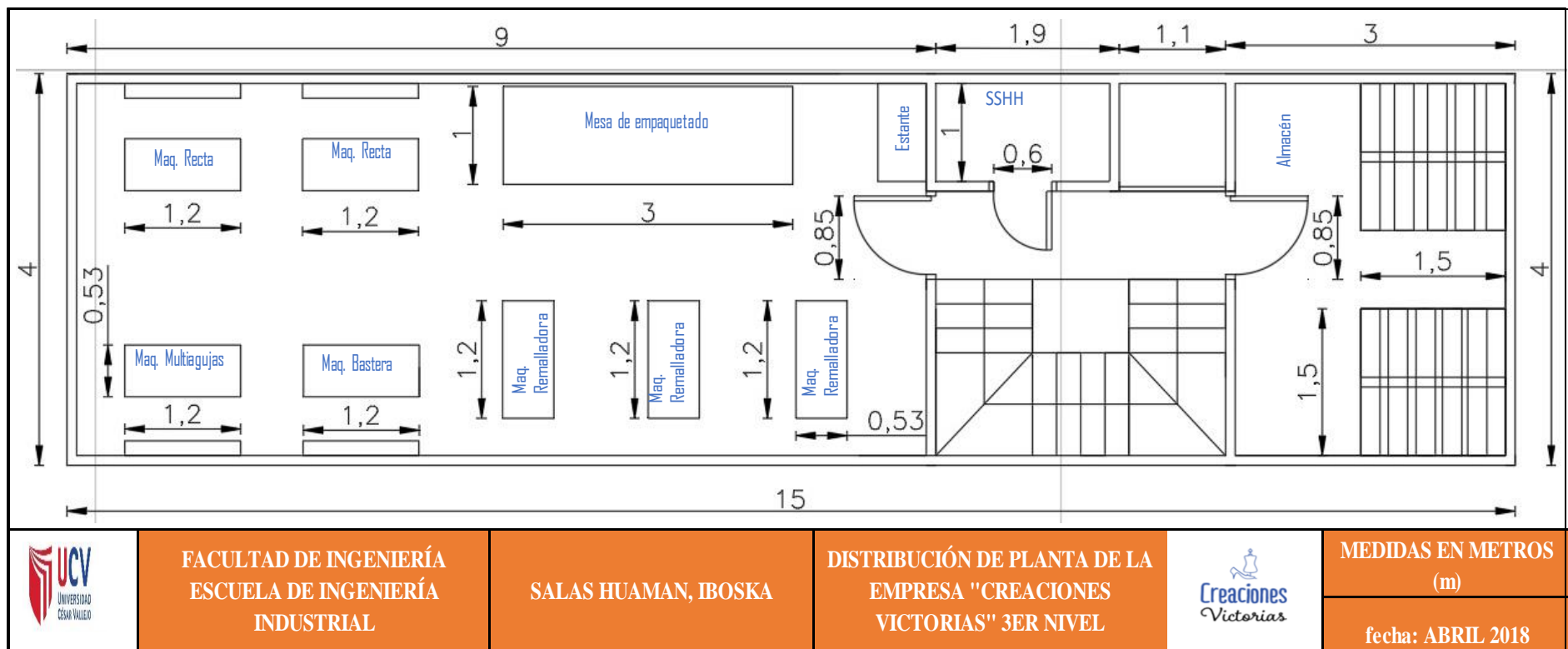


Figura 17. Distribución de planta de la empresa a Creaciones Victorias





Fuente: Elaboración propia.

Se observa que, si bien se ha tratado de tener una buena distribución de planta, esta aún no es eficiente, debido a que los largos recorridos existentes y la falta de espacio necesario para la elaboración de sus trabajos hacen que la movilidad sea más tediosa y tardía afectando de forma directa la productividad de la empresa.

2.7.1.6. Maquinaria

La maquinaria utilizada actualmente en el proceso productivo de la empresa se puede visualizar en la tabla a continuación.

Tabla 10. Maquinaria

MAQUINARIA Y EQUIPO	FOTOGRAFÍA	CANTIDAD
REMALLADORA CON 1 AGUJA		3
REMALLADORA CON 2 AGUJAS		1
RECUBIERTA		1
RECTA		1

Fuente: Elaboración propia

2.7.1.7. Descripción de los procesos productivos

La empresa Creaciones Victorias cuenta con los siguientes procesos de fabricación para la elaboración de T-Shirt:

Unir hombros

Este proceso consiste en unir mediante remalle los hombros de su respectivo lado (pecho con espalda)



Figura 18. Unión de hombros

Pegado de mangas al hombro

Aquí se procede a pegar mediante remalle las mangas a ambos lados del T-Shirt.

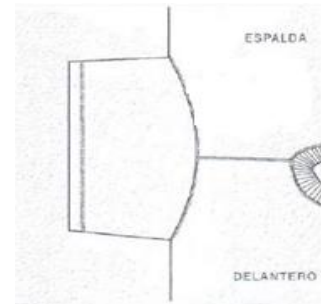


Figura 19. Pegado de mangas

Cerrar costados

Mediante remalle se realiza la unión de ambos costados del T-Shirt (pecho con espalda)

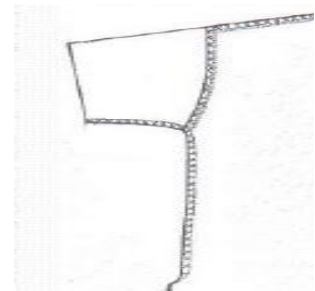


Figura 20. Cerrado de costados

Unión de extremos del cuello

Se procede a realizar la unión de ambos extremos del cuello, con el fin de volverá

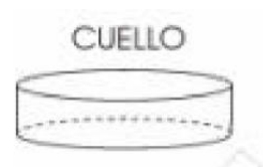


Figura 21. Unión de extremos de cuello

Pegado de cuello

Procedemos a pegar el cuello mediante la remalladora a la parte superior del T-Shirt.



Figura 22. Pegado de cuello

Pespunte de seguridad

Se realiza el pespunte de seguridad alrededor del cuello mediante la máquina recta.

Bastillado de mangas

Se procede a realizar el acabado “basta” en ambas mangas

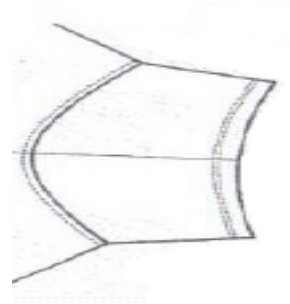


Figura 23. Bastillado de mangas

Bastillado de “basta”

Mediante la máquina recubierta se realiza la basta del T-Shirt.

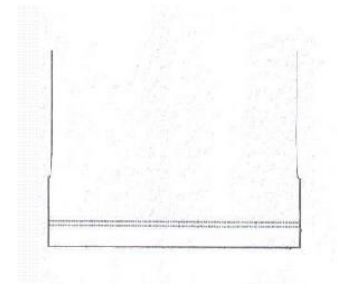


Figura 24. Bastillado de basta

Limpieza de T-shirt y control de calidad

Se procede a realizar el control de calidad, revisando completamente el T-Shirt y verificar que no tenga fallas, huecos, descocidos, etc. Luego, con ayuda de la piqueta, se realiza la limpieza de hilos que queden en la prenda, afectando el acabado.



Figura 25. Piqueta

Empaquetado

Se procede a doblar y empaquetar cada T-Shirt en su respectiva bolsa.



Figura 26. Empaquetado

Procedemos a exponer el diagrama de operaciones de proceso, Figura 27 en donde podemos visualizar que existe un total de diez operaciones de todo el proceso de elaboración de T- shirt que posee antes de la mejora, lo cual se analizará para detectar operaciones no necesarias y/o repetitivas que puedan ser suprimidas; de este modo se mejorará el diagrama de operaciones con un método de trabajo más eficiente y eficaz.

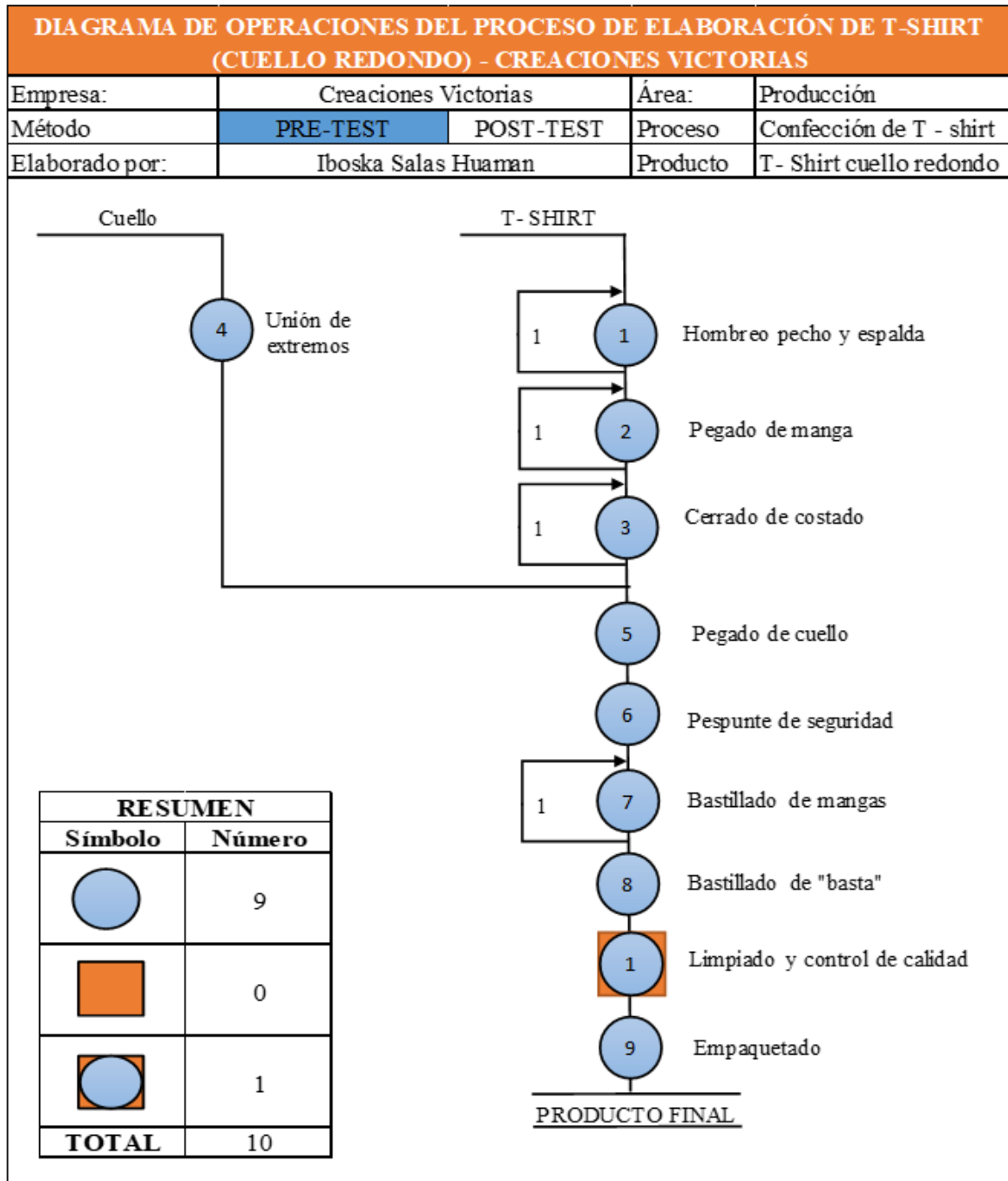





























Figura 27. Diagrama de operaciones de elaboración de T – Shirt (PRE – TEST)

Fuente :Elaboración propia

Para un análisis más profundo se procede a realizar un Diagrama de Actividades, el cual se puede visualizar en la Tabla 11 presentada a continuación:

Tabla 11. Diagrama de Actividades del proceso de Elaboración de T-Shirt (PRE – TEST)

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ELABORACION DE T-SHIRT CUELLO REDONDO - CREACIONES VICTORIAS											
 EMPRESA DE CONFECCION TEXTIL CREACIONES VICTORIAS					REGISTRO		RESUMEN				
					MÉTODO	PRE-TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST-TEST		
Producto:	T-Shirt Cuello Redondo				Operación		19				
Area:	Producción				Inspección		1				
Elaboración:	Bosca Salas Humán				Transporte		7				
Fecha:	Abril - Mayo 2007				Export		0				
Operario:	Cocobos y habilidadores				Almacenamiento		2				
Inicia en:	Recepción del material		Terminar en:	Empaquetado		DESTANCIA (m)	62				
						TIEMPO (seg)	00:12:35				
ITEM	OPERACION	ACTIVIDAD	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLOGIA			VALOR			
										SI NO	
1	HOMBREADO	Corte en almacén	8	00:00:18						x	
2		Se dirige a la remilladora	8	00:00:14						x	
3		Hombreado derecho		00:00:10						x	
4		Hombreado izquierdo		00:00:12						x	
5	PEGADO DE MANGAS	Se dirige al estante	4	00:00:08						x	
6		Selección de mangas		00:00:05						x	
7		Se dirige a la remilladora	4	00:00:07						x	
8		Pesado de manga derecha		00:00:18						x	
9		Pesado de manga izquierda		00:00:20						x	
10	CERRADO DE COSTADOS	Se dirige a máquina remilladora 2 anjas	2	00:00:05						x	
11		Unión pecho y espalda derecho		00:00:33						x	
12		Unión pecho y espalda izquierdo		00:00:35						x	
13	UNION DE CUELLOS	Se dirige al estante	5	00:00:08						x	
14		Selección cuellos		00:00:05						x	
15		Tracer cuellos	5	00:00:08						x	
16		Unir cuellos		00:00:16						x	
17	PEGADO DE CUELLO	Doblado de cuello		00:00:48						x	
18		Pegado de cuello		00:01:08						x	
19	PESPUNTEADO DE SEGURIDAD	Se dirige a la recta	4	00:00:05						x	
20		Pespunteado de seguridad		00:01:00						x	
21	BASTILADO DE MANGAS	Se dirige a la basten	4	00:00:08						x	
22		Bastilado de manga derecha		00:00:18						x	
23		Bastilado de manga izquierda		00:00:23						x	
24	BASTILADO DE BASTA (FALDON)	Bastilado parte inferior (basta)		00:00:38						x	
25	LIMPIEZA Y CONTROL DE CALIDAD	Llevar T-Shirt a mesa de empaquetado	4	00:00:05						x	
26		Limpieza de polos acabados		00:00:26						x	
27		Revisión de calidad		00:00:20						x	
28		Volteado		00:00:22						x	
29		Doblado		00:00:30						x	
30	EMPAQUETADO	Ir a estante	3	00:00:06						x	
31		Selección etiquetas y pistola de etiquetas		00:00:05						x	
32		Selección bolsas de empaquetado		00:00:05						x	
33		Tracer materiales	3	00:00:10						x	
34		Etiquetar		00:00:40						x	
35		Empaquetar		00:00:30						x	
36		Sellado		00:00:18						x	
37		Llevar T-Shirt empaquetado en almacén	8	00:00:18						x	
38	Dejar T-Shirt empaquetado en almacén		00:00:10						x		
			62	00:12:35	23	1	0	12	2	19	19

Fuente : Elaboración Propia

Como se logra visualizar en el Diagrama de Actividades (Tabla 11) el proceso comprende 38 actividades, de las cuales, operaciones , 23; transporte , 12; inspección , 1 y almacenamiento , 2. También podemos apreciar que el total de distancia realizado por la actividad de transporte es de 62 metros .

Asimismo , las actividades se han separado en dos partes, actividades que agregan valor en el proceso y las que no agregan valor. El resultado , de las 38 actividades, 19 actividades agregan valor y 19 no agregan valor en el proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa de confecciones Creaciones Victorias.

Seguidamente , procedemos a obtener el porcentaje del total de actividades que agregan valor al proceso de elaboración de T- Shirt, el cual es:


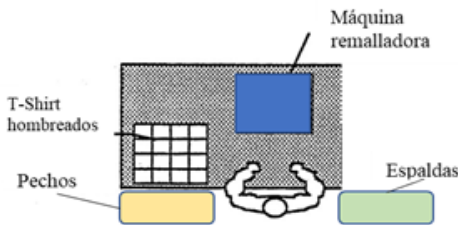
$$IAAV = \frac{\Sigma AAV}{\Sigma Total\ de\ Actividades} = \frac{19}{38} = 50\%$$

Los tiempos improductivos, aquellos que no agregan valor en el proceso, son un 50% del total de actividades.

Una vez analizadas las operaciones y sus actividades, para mejor conocimiento, se procede a realizar los Diagramas Bimanuales de cada operación en los cuales se puede observar el trabajo realizado por cada mano del operario.

La presentación de los diagramas bimanuales es en el orden actual (Pre – Test) del proceso de elaboración de T-Shirt, el cual se puede visualizar en la figura 27. Por tanto, primero se presenta la operación de hombreado.

Tabla 12. Diagrama Bimanual – Operación: Hombreado (PRE – TEST)


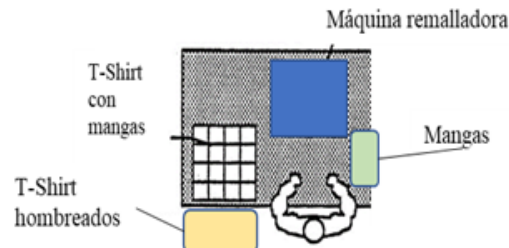
 DIAGRAMA BIMANUAL PROCESO DE ELABORACIÓN DE T - SHIRT (CUELLO REDONDO) - EMPRESA CREACIONES VICTORIAS					
MÉTODO:	PRE - TEST	POST TEST	Disposición del lugar de trabajo		
EMPRESA:	Creaciones Victorias				
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt (Cuello redondo)				
OPERACIÓN:	Hombreado				
LUGAR:	Maquina Remalladora				
FECHA:	Abril - Mayo				
Descripción mano izquierda		Símbolos		Descripción mano derecha	
		M.I.	M.D.		
Se dirige a coger la espalda		➡	➡	Se dirige a coger la espalda	
Coge la espalda		●	●	Coge la espalda	
Se dirige a la máquina		➡	➡	Se dirige a la máquina	
Inserta el hombro de la espalda en la máquina		●	●	Inserta el hombro de espalda en la máquina	
Se dirige a coger el pecho		➡	➡	Se dirige a coger el pecho	
Coge el pecho		●	●	Coge el pecho	
Se dirige a la máquina		➡	➡	Se dirige a la máquina	
Inserta el hombro del pecho en la máquina		●	●	Inserta el hombro del pecho en la máquina	
Hombrea lado derecho		●	●	Hombrea lado derecho	
Retira de la máquina		●	●	Retira de la máquina	
Junta hombros de la espalda y pecho lado izquierdo		●	●	Junta hombros de la espalda y pecho lado izquierdo	
Inserta en la máquina hombro izquierdo		●	●	Inserta en la máquina hombro izquierdo	
Hombrea lado izquierdo		●	●	Hombrea lado izquierdo	
Retira de la máquina		●	●	Retira de la máquina	
Lo coloca en el lado izquierdo de la máquina		●	●	Lo coloca en el lado izquierdo de la máquina	
Resumen					
MÉTODO:		Actual		Propuesto	
		M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
●		11	11		
➡		4	4		
D		0	0		
▼		0	0		
Total		15	15		

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 12 se visualiza la explicación del trabajo realizado para cada una de las manos del operario, al realizar la operación de hombreado, asimismo se observa que se realizar un total de 30 movimientos, de los cuales, 8 son de traslado y 22 de operaciones .

Seguidamente , se procede a presentar la segunda operación , la cual es, según el Diagrama de Operaciones (Figura 27), es el pegado de mangas.

Tabla 13. Diagrama Bimanual - Operación : Pegado de mangas (PRE – TEST)

 DIAGRAMA BIMANUAL PROCESO DE ELABORACIÓN DE T- SHIRT (CUELLO REDONDO) - EMPRESA CREACIONES VICTORIAS				
MÉTODO:	PRE - TEST	POST TEST	Disposición del lugar de trabajo	
EMPRESA:	Creaciones Victorias			
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt (Cuello redondo)			
OPERACIÓN:	Pegado de Manga			
LUGAR:	Máquina Remalladora			
FECHA:	Abril - Mayo			
Descripción mano izquierda	Símbolos		Descripción mano derecha	
	MI.	M.D.		
Se dirige a los T-Shirt hombreados	➡	➡	Se dirige a los T-Shirt hombreados	
Coge el T-Shirt hombreado	●	●	Coge el T-Shirt hombreado	
Se dirige a la máquina	➡	➡	Se dirige a la máquina	
Coloca la prenda en la máquina	●	●	Coloca la prenda en la máquina	
Espera	⏸	➡	Se dirige hacia las mangas	
Espera	⏸	●	Coge la manga	
Espera	⏸	➡	Se dirige a la máquina	
Centra la manga con el T-Shirt	●	●	Centra la manga con el T-Shirt	
Realiza el pegado de manga	●	●	Realiza el pegado de manga	
Retira de la máquina	●	●	Retira de la máquina	
Voltea la prenda al lado izquierdo	●	●	Voltea la prenda a lado izquierdo	
Coloca la prenda en la máquina	●	●	Coloca la prenda en la máquina	
Espera	⏸	➡	Se dirige hacia las mangas	
Espera	⏸	●	Coge la manga	
Espera	⏸	➡	Se dirige a la máquina	
Centra la manga con el T-Shirt	●	●	Centra la manga con el T-Shirt	
Realiza el pegado de manga	●	●	Realiza el pegado de manga	
Retira de la máquina	●	●	Retira de la máquina	
Lo coloca en el lado izquierdo de la máquina	●	●	Lo coloca en el lado izquierdo de la máquina	
Resumen				
MÉTODO:	Actual		Propuesto	
	MI.	MD.	MI.	MD.
●	11	13		
➡	2	6		
⏸	6	0		
▼	0	0		
Total	19	19		


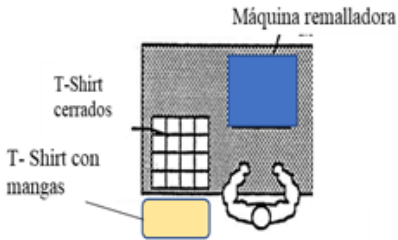
Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla anterior, Tabla 13, para la realización de la operación pegado de mangas se realizan un total de 38 movimientos. Dentro del cual 11 pertenecen a la mano izquierda y 13 a la mano derecha para la realización de operaciones; 2 movimientos de la

mano izquierda y 6 de la mano derecha son de traslado y 6 movimientos de la mano izquierda en espera.

Continuando, en la Tabla 14, se visualizan los movimientos realizados por la tercera operación en la elaboración de T-Shirt, según el DAP la cual es: cerrado de costado de T-Shirt.

Tabla 14. Diagrama Bimanual - Operación: Cerrado de costados (PRE – TEST)

 DIAGRAMA BIMANUAL PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT (CUELLO REDONDO) - EMPRESA CREACIONES VICTORIAS				
MÉTODO:	PRE - TEST	POST TEST	Disposición del lugar de trabajo	
EMPRESA:	Creaciones Victorias			
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt (Cuello redondo)			
OPERACIÓN:	Cerrado de costado			
LUGAR:	Máquina Remalladora			
FECHA:	Abril - Mayo			
Descripción mano izquierda		Símbolos		Descripción mano derecha
		MI.	MD.	
Se dirige a los T-Shirt con mangas		➡	⬇	Espera
Coge el T-Shirt con mangas	●		⬇	Espera
Se dirige a la máquina		➡	⬇	Espera
Acomoda la prenda	●		●	Acomoda la prenda
Coloca la prenda en la máquina	●		●	Coloca la prenda en la máquina
Realiza el cerrado de costado	●		●	Realiza el cerrado de costado
Retira de la máquina	●		●	Retira de la máquina
Voltea la prenda al lado izquierdo	●		●	Voltea la prenda a lado izquierdo
Acomoda la prenda	●		●	Acomoda la prenda
Realiza el cerrado de costado	●		●	Realiza el cerrado de costado
Retira de la máquina	●		●	Retira de la máquina
Lo coloca en el lado izquierdo de la máquina	●		●	Lo coloca en el lado izquierdo de la máquina
Resumen				
MÉTODO:	Actual		Propuesto	
	MI	MD.	MI	MD.
●	10	9		
➡	2	0		
⬇	0	3		
▼	0	0		
Total:	12	12		


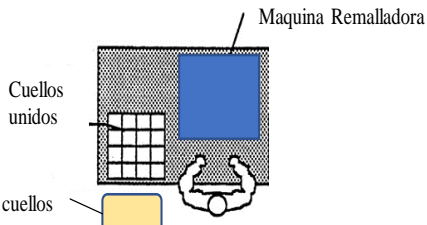
Fuente: Elaboración propia

En la operación mostrada en la tabla anterior (Tabla 14) la mano izquierda realiza 10 movimientos de operación y 2 traslados, haciendo un total de 12 movimientos; mientras que la mano derecha realiza 9 movimientos de operación y 3 de espera, dando un total de

12 movimientos, al igual que la otra mano. Por tanto, el total de movimientos realizados por ambas manos es de 24.

A continuación, se presenta el Diagrama Bimanual de la cuarta operación: unión de extremos de cuello (Tabla 15), en el cual se detalla los movimientos realizados por las manos del colaborador de confección.

Tabla 15. Diagrama Bimanual - Operación: Unión de extremos de cuello (PRE – TEST)


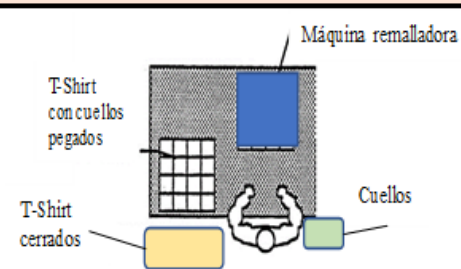
 DIAGRAMA BIMANUAL PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT (CUELLO REDONDO) - EMPRESA CREACIONES VICTORIAS						
MÉTODO:	PRE - TEST	POST TEST	Disposición del lugar de trabajo			
EMPRESA:	Creaciones Victorias					
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt (Cuello redondo)					
OPERACIÓN:	Unión de extremos de cuello					
LUGAR:	Maquina Remalladora					
FECHA:	Abril - Mayo					
Descripción mano izquierda			Símbolos		Descripción mano derecha	
			M.I.	M.D.		
Se dirige a los cuellos			➔	⬇	Espera	
Coge el cuello			●	⬇	Espera	
Se dirige a la máquina			➔	⬇	Espera	
Junta los extremos			●	●	Junta los extremos	
Coloca la prenda en la máquina			●	●	Coloca la prenda en la máquina	
Realiza la unión de extremos			●	●	Realiza la unión de extremos	
Retira de la máquina			●	●	Retira de la máquina	
Lo coloca en el lado izquierdo de la máquina			●	●	Lo coloca en el lado izquierdo de la máquina	
Resumen						
MÉTODO:			Actual		Propuesto	
			M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
●			6	5		
➔			2	0		
⬇			0	3		
▼			0	0		
Total:			8	8		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 15 se observan que los movimientos realizados por la mano izquierda son un total de 8, de los cuales 6 movimientos son de operación y 2 de traslado; mientras que los realizados por la mano derecha son, de igual forma, 8, siendo 5 de operación y 3 de espera. Por tanto, el total de movimientos realizados en la operación de unión de extremos de cuello es de 16.

Continuando con la presentación de los diagramas bimanuales, se procede a mostrar el diagrama bimanual de la quinta operación : pegado de cuello.

Tabla 16. Diagrama Bimanual - Operación: Pegado de cuello (PRE – TEST)

 DIAGRAMA BIMANUAL PROCESO DE ELABORACIÓN DE T- SHIRT (CUELLO REDONDO) - EMPRESA CREACIONES VICTORIAS				
MÉTODO:	PRE - TEST	POST TEST	Disposición del lugar de trabajo	
EMPRESA:	Creaciones Victorias			
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt (Cuello redondo)			
OPERACIÓN:	Pegado de cuello			
LUGAR:	Máquina Remalladora			
FECHA:	Abril - Mayo			
Descripción mano izquierda		Símbolos		Descripción mano derecha
		M.I.	M.D.	
Se dirige a los T-Shirt cerrados	➡	➡		Se dirige a los T-Shirt cerrados
Coge el T-Shirt cerrado	●	●		Coge el T-Shirt cerrado
Se dirige a la máquina	➡	➡		Se dirige a la máquina
Acomoda la prenda	●	●		Acomoda la prenda
Coloca la prenda en la máquina	●	●		Coloca la prenda en la máquina
Espera	⏸	➡		Se dirige a los cuellos de T-Shirt
Espera	⏸	●		Coge el cuello de T-Shirt
Espera	⏸	➡		Se dirige a la máquina
Coge el cuello de T-Shirt	●	●		Coge el cuello de T-Shirt
Dobla el cuello	●	●		Dobla el cuello
Acomoda el cuello con la prenda	●	●		Acomoda el cuello con la prenda
Realiza el pegado de cuello	●	●		Realiza el pegado de cuello
Retira de la máquina	●	●		Retira de la máquina
Lo coloca en el lado izquierdo de la máquina	●	●		Lo coloca en el lado izquierdo de la máquina
Resumen				
MÉTODO:	Actual		Propuesto	
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
●	9	10		
➡	2	4		
⏸	3	0		
▼	0	0		
Total:	14	14		

Fuente: Elaboración propia

Como se visualiza en la tabla anterior, en la operación de pegado de cuello se realiza un total de 28 movimientos. La mano izquierda realiza 9 movimientos de operación, 3 de espera y 2 de traslado, un total de 14 movimientos; mientras que la mano derecha realiza 10 movimientos de operación y 4 de traslado, un total de 14 movimientos.

Proseguimos con la Tabla 17, en la cual, se visualizan los movimientos realizados en la sexta operación, según la figura 27, respunte de seguridad .

Tabla 17. Diagrama Bimanual - Operación: Respunte de seguridad (PRE – TEST)


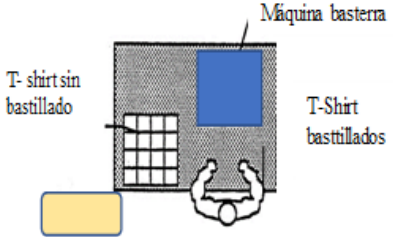
MÉTODO:		PRE - TEST	POST TEST	Disposición del lugar de trabajo	
EMPRESA:	Creaciones Victorias				
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt (Cuello redondo)				
OPERACIÓN:	Respunte de seguridad				
LUGAR:	Máquina Recta				
FECHA:	Abril - Mayo				
Descripción mano izquierda		Símbolos		Descripción mano derecha	
		M.I.	M.D.		
Se dirige a los T-Shirt con cuellos pegados		➡	➡	Se dirige a los T-Shirt con cuellos pegados	
Coge el T-Shirt con cuellos pegados		●	●	Coge el T-Shirt con cuellos pegados	
Se dirige a la máquina		➡	➡	Se dirige a la máquina	
Acomoda la prenda		●	●	Acomoda la prenda	
Coloca la prenda en la máquina		●	●	Coloca la prenda en la máquina	
Realiza el respunte de seguridad		●	●	Realiza el respunte de seguridad	
Retira de la máquina		●	●	Retira de la máquina	
Lo coloca en el lado izquierdo de la máquina		●	●	Lo coloca en el lado izquierdo de la máquina	
Resumen					
MÉTODO:		Actual		Propuesto	
		M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
●		6	6		
➡		2	2		
D		0	0		
▼		0	0		
Total:		8	8		

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la anterior tabla , los movimientos realizados por la mano izquierda son 8, de los cuales, 6 son de operación y 2 de traslado; mientras que los realizados por la mano derecha son 8. Por tanto, el total de movimientos es de 16.

La siguiente tabla pertenece al diagrama bimanual de la operación de bastillado de mangas, séptima operación.

Tabla 18. Diagrama Bimanual - Operación: bastillado de mangas (PRE – TEST)

 DIAGRAMA BIMANUAL PROCESO DE ELABORACIÓN DE T- SHIRT (CUELLO REDONDO) - EMPRESA CREACIONES VICTORIAS					
MÉTODO:	PRE - TEST	POST TEST	Disposición del lugar de trabajo		
EMPRESA:	Creaciones Victorias				
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt (Cuello redondo)				
OPERACIÓN:	Bastillado de mangas				
LUGAR:	Máquina Recubierta				
FECHA:	Abril - Mayo				
Descripción mano izquierda			Símbolos		Descripción mano derecha
			MI.	MD.	
Se dirige a los T-Shirt sin bastillado			➡	➡	Se dirige a los T-Shirt sin bastillado
Coge el T-Shirt sin bastillado			●	●	Coge el T-Shirt sin bastillado
Se dirige a la máquina			➡	➡	Se dirige a la máquina
Acomoda la prenda			●	●	Acomoda la prenda
Coloca la prenda en la máquina			●	●	Coloca la prenda en la máquina
Acomoda la prenda			●	●	Acomoda la prenda
Realiza el bastillado de manga derecha			●	●	Realiza el bastillado de manga derecha
Retira de la máquina			●	●	Retira de la máquina
Voltea la prenda al lado izquierdo			●	●	Voltea la prenda a lado izquierdo
Acomoda la prenda			●	●	Acomoda la prenda
Realiza el bastillado de manga izquierda			●	●	Realiza el bastillado de manga izquierda
Retira de la máquina			●	●	Retira de la máquina
Resumen					
MÉTODO:	Actual		Propuesto		
	MI.	MD.	MI.	MD.	
●	10	10			
➡	2	2			
●	0	0			
▼	0	0			
Total:	12	12			

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 18, diagrama bimanual de la operación de bastillado de mangas, se observa que el total de movimientos realizados es de 24. De los cuales, de los 12 movimientos realizados por la mano derecha, 10 son de operación y 2 de traslado; mientras que los 12 movimientos restantes, de igual forma, 10 son de operaciones y 2 son de traslado.

Continuando con la antepenúltima operación, se presenta el diagrama bimanual de la operación de bastillado de basta (faldón).

Tabla 19. Diagrama Bimanual - Operación: Bastillado de basta (PRE – TEST)


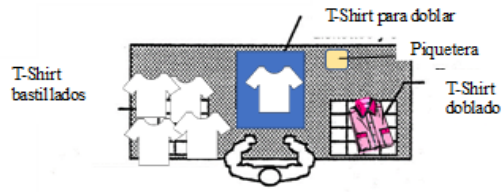
MÉTODO:		PRE - TEST	POST TEST	Disposición del lugar de trabajo	
EMPRESA:	Creaciones Victorias				
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt (Cuello redondo)				
OPERACIÓN:	Bastillado de basta				
LUGAR:	Máquina Recubierta				
FECHA:	Abril - Mayo				
Descripción mano izquierda		Simbolos		Descripción mano derecha	
		M.I.	M.D.		
Voltea la prenda	→	→	→	Voltea la prenda	
Acomoda la prenda	●	●	●	Acomoda la prenda	
Coloca la prenda en la máquina	●	●	●	Coloca la prenda en la máquina	
Realiza el bastillado	●	●	●	Realiza el bastillado	
Retira de la máquina	●	●	●	Retira de la máquina	
Lo coloca en el lado derecho de la máquina	●	●	●	Lo coloca en el lado derecho de la máquina	
Resumen					
MÉTODO:		Actual		Propuesto	
		M.I.	M.D.	MI.	MD.
	●	5	5		
	→	1	1		
	D	0	0		
	▼	0	0		
	Total	6	6		

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 19 se visualiza que el total de movimientos realizados por ambas manos es de 12. La mano izquierda realiza 5 movimientos de operación y 1 de traslado, de igual forma la mano derecha realiza 5 movimientos de operación y uno de traslado. Por tanto, cada mano realiza en total 6 movimientos.

Después de la operación de bastillado de basta, prosigue la operación de limpieza y control de calidad, la cual se puede observar en la siguiente tabla :

Tabla 20. Diagrama Bimanual - Operación: Limpieza y control de calidad (PRE – TEST)

 DIAGRAMA BIMANUAL PROCESO DE ELABORACIÓN DE T- SHIRT (CUELLO REDONDO) - EMPRESA CREACIONES VICTORIAS					
MÉTODO:	PRE - TEST	POST TEST	Disposición del lugar de trabajo		
EMPRESA:	Creaciones Victorias				
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt (Cuello redondo)				
OPERACIÓN:	Habilitado y control de calidad				
LUGAR:	Mesa de habilitado				
FECHA:	Abril - Mayo				
Descripción mano izquierda			Símbolos		Descripción mano derecha
			M.I.	M.D.	
Se dirige a los T-Shirt bastillados			➡	➡	Se dirige a los T-Shirt bastillados
Coge el T-Shirt bastillados			●	●	Coge el T-Shirt bastillados
Se dirige a la mesa de habilitado			➡	➡	Se dirige a la mesa de habilitado
Acomoda el T-Shirt			●	●	Acomoda el T- Shirt
Espera			●	●	Se dirige a la piquetera
Espera			●	●	Coge la piquetera
Espera			●	●	Dirige la piquetera a la prenda
Sostiene			●	●	Corta los hilos quedantes
Espera			●	●	Suelta la piquetera
Realiza revisión de cuello			●	▼	Sostiene el T-Shirt
Realiza revisión de cerrado de costado izquierdo			●	▼	Sostiene el T-Shirt
Sostiene el T-Shirt			▼	●	Realiza revisión de cerrado de costado derecho
Sostiene el T-Shirt			▼	●	Realiza revisión de manga derecha
Realiza revisión de manga izquierda			●	▼	Sostiene el T-Shirt
Voltea la prenda			●	●	Voltea la prenda
Deja prenda en centro de la mesa			●	●	Deja prenda en centro de la mesa
Dobla manga derecha			●	●	Dobla manga derecha
Dobla manga izquierda			●	●	Dobla manga izquierda
Dobla basta			●	●	Dobla basta
Voltea la prenda doblada - cuello visible			●	●	Voltea la prenda doblada - cuello visible
Deja a lado derecho			●	●	Deja a lado derecho
Resumen					
MÉTODO:	Actual		Propuesto		
	MI.	MD.	MI.	MD.	
●	17	16			
➡	2	2			
▼	0	0			
▼	2	3			
Total:	21	21			


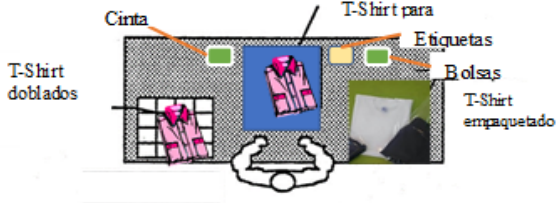
Fuente : Elaboración propia

En la operación de Limpieza y control de calidad (Tabla 20) y control de calidad se observan un total de 21 movimientos realizados por cada mano, siendo un total de 42 movimientos.

La mano izquierda realiza 17 movimientos de operación, 2 de traslado y 2 de sostener; mientras que la mano derecha realiza 16 movimientos de operación, 2 de traslado y 3 de sostener.

Finalmente, se presenta la operación de empaquetado, que se puede observar en la Tabla 21, en la cual se detallan los movimientos realizados por la mano derecha e izquierda del operario.

Tabla 21. Diagrama Bimanual - Operación Empaquetado (PRE – TEST)

 DIAGRAMA BIMANUAL PROCESO DE ELABORACIÓN DE T- SHIRT (CUELLO REDONDO) - EMPRESA CREACIONES VICTORIAS				
MÉTODO:	PRE - TEST	POST TEST	Disposición del lugar de trabajo	
EMPRESA:	Creaciones Victorias			
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt (Cuello redondo)			
OPERACIÓN:	Empaquetado			
LUGAR:	Mesa de habilitado			
FECHA:	Abril - Mayo			
Descripción mano izquierda			Símbolos	
			M.I.	M.D.
Se dirige a coger las etiquetas			→	→
Coge las etiquetas			●	●
Dirige la etiqueta al polo			→	→
Sostiene la etiqueta			▼	→
Sostiene la etiqueta			▼	●
Sostiene la etiqueta			▼	→
Sostiene la etiqueta			▼	●
Deja el polo etiquetado			●	●
Espera			▢	→
Espera			▢	●
Abre la bolsa			●	●
Sostiene la bolsa			●	●
Dobla la bolsa			●	●
Mantiene la bolsa precionada			▼	→
Mantiene la bolsa precionada			▼	●
Mantiene la bolsa precionada			▼	●
Mantiene la bolsa precionada			▼	→
Sella la bolsa			●	●
Deja a lado derecho			●	●
Resumen				
MÉTODO:	Actual		Propuesto	
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
●	7	12		
→	2	7		
▢	2	0		
▼	8	0		
Total:	19	19		


Fuente :Elaboración propia

Como se logra visualizar en el diagrama bimanual de la operación de empaquetado, Tabla 21, las manos del operario realizan un total de 38 movimientos, de los cuales, son de espera, 8 de sostener o mantener en posición fija, 9 de traslado y 19 de operaciones.

2.7.1.8. Toma de tiempos (Pre – Test)

Se procedió a realizar la toma de tiempos en el mes de abril de 2018 , considerándose 25 días laborables (30 días – 4 domingos – 1 feriado), para determinar el número de muestras que se requiere para establecer el tiempo estándar del proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa Creaciones Victorias.

Tabla 22. Registro de toma de tiempos abril 2018 – segundos (PRE- TEST)

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT -CREACIONES VICTORIAS JUNIO 2018																												
		Empresa		Creaciones Victorias										Área:		Producción												
		Método:		PRE - TEST					POST - TEST					Proces		Proceso de elaboración de T- Shirt												
		Elaborado por:		Iboska Salas Huamán										Producto		T- Shirt												
ITEM	OPERACIÓN	TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	promedio	
		seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	seg	
1	Hombreado	54	52	54	52	52	53	53	52	54	55	52	53	54	52	53	52	54	58	53	52	58	52	53	56	52	53.40	
2	Pegado de mangas	57	58	55	60	58	57	58	59	58	57	58	57	56	58	56	58	57	60	59	58	58	54	56	58	57	57.48	
3	Unión pecho y espalda	72	69	70	71	70	72	72	69	68	79	72	75	65	70	78	69	75	68	68	78	75	70	68	69	67	71.16	
4	Unir cuello	36	35	36	38	35	34	38	42	39	35	42	36	41	36	35	42	34	39	34	41	41	36	38	35	35	37.32	
5	Pegado de cuello	120	108	118	110	123	112	113	115	120	110	110	123	107	108	110	115	119	110	109	119	120	120	125	120	122	115.44	
6	Pespunteado de seguridad	65	65	69	65	64	66	67	68	68	68	65	65	66	64	66	64	67	67	66	65	65	66	65	65	65	65.84	
7	Bastillado de mangas	44	45	39	42	48	36	42	45	44	39	38	42	53	46	42	40	39	44	43	42	39	48	45	46	44	43.00	
8	Bastillado parte inferior (basta)	38	37	39	39	38	39	37	38	39	37	37	37	38	38	38	38	38	40	38	38	38	36	39	37	38	37.96	
9	Limpieza de polos acabados	125	110	120	125	124	110	112	122	145	111	130	128	132	113	120	135	124	145	120	125	125	143	115	125	120	124.16	
10	Empaquetado	135	137	136	141	135	133	140	130	129	135	134	132	135	130	125	134	126	135	130	131	129	128	135	137	142	133.36	
	tiempo total (seg).	746	716	736	743	747	712	732	740	764	726	738	748	747	715	723	747	733	766	720	749	748	753	739	748	742	739.12	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 23. Registro de toma de tiempos abril 2018 – minutos (PRE – TEST)

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT -CREACIONES VICTORIAS JUNIO 2018																												
		Empresa		Creaciones Victorias										Área:		Producción												
		Método:		PRE - TEST					POST - TEST					Proces		Proceso de elaboración de T- Shirt												
		Elaborado por:		Iboska Salas Huamán										Producto		T- Shirt												
ITEM	OPERACIÓN	TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	promedio	
		min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	
1	Hombreado	0.9	0.87	0.9	0.87	0.87	0.88	0.88	0.87	0.9	0.92	0.87	0.88	0.9	0.87	0.88	0.87	0.9	0.97	0.88	0.87	0.97	0.87	0.88	0.93	0.87	0.89	
2	Pegado de mangas	0.95	0.97	0.92	1	0.97	0.95	0.97	0.98	0.97	0.95	0.97	0.95	0.93	0.97	0.93	0.97	0.95	1	0.98	0.97	0.97	0.9	0.93	0.97	0.95	0.96	
3	Unión pecho y espalda	1.2	1.15	1.17	1.18	1.17	1.2	1.2	1.15	1.13	1.32	1.2	1.25	1.08	1.17	1.3	1.15	1.25	1.13	1.13	1.3	1.25	1.17	1.13	1.15	1.12	1.19	
4	Unir cuello	0.6	0.58	0.6	0.63	0.58	0.57	0.63	0.7	0.65	0.58	0.7	0.6	0.68	0.6	0.58	0.7	0.57	0.65	0.57	0.68	0.68	0.6	0.63	0.58	0.58	0.62	
5	Pegado de cuello	2	1.8	1.97	1.83	2.05	1.87	1.88	1.92	2	1.83	1.83	2.05	1.78	1.8	1.83	1.92	1.98	1.83	1.82	1.98	2	2	2.08	2	2.03	1.92	
6	Pespunteado de seguridad	1.08	1.08	1.15	1.08	1.07	1.1	1.12	1.13	1.13	1.13	1.08	1.08	1.1	1.07	1.1	1.07	1.12	1.12	1.1	1.08	1.08	1.1	1.08	1.08	1.08	1.10	
7	Bastillado de mangas	0.73	0.75	0.65	0.7	0.8	0.6	0.7	0.75	0.73	0.65	0.63	0.7	0.88	0.77	0.7	0.67	0.65	0.73	0.72	0.7	0.65	0.8	0.75	0.77	0.73	0.72	
8	Bastillado parte inferior (basta)	0.63	0.62	0.65	0.65	0.63	0.65	0.62	0.63	0.65	0.62	0.62	0.62	0.63	0.63	0.63	0.63	0.63	0.67	0.63	0.63	0.6	0.65	0.62	0.63	0.63	0.63	
9	Limpieza de polos acabados	2.08	1.83	2	2.08	2.07	1.83	1.87	2.03	2.42	1.85	2.17	2.13	2.2	1.88	2	2.25	2.07	2.42	2	2.08	2.08	2.38	1.92	2.08	2	2.07	
10	Empaquetado	2.25	2.28	2.27	2.35	2.25	2.22	2.33	2.17	2.15	2.25	2.23	2.2	2.25	2.17	2.08	2.23	2.1	2.25	2.17	2.18	2.15	2.13	2.25	2.28	2.37	2.22	
	tiempo total (min).	12.4	11.9	12.3	12.4	12.5	11.9	12.2	12.3	12.7	12.1	12.3	12.5	12.5	11.9	12.1	12.5	12.2	12.8	12	12.5	12.5	12.6	12.3	12.5	12.4	12.32	

Fuente :Elaboración Propia


En la tabla 22 observan los tiempos registrados presentados en segundos, sin embargo, para nuestro cálculo de tiempo estándar haremos la conversión de las unidades de tiempo en minuto. Según la siguiente forma, por ejemplo:

$$\text{Empaquetado} = 134.63 \text{ seg.} = 134.63/60 = 2.24 \text{ min.}$$

Seguidamente, se presentan los tiempos iniciales del proceso de elaboración de T-Shirt de la empresa Creaciones Victorias en el mes de abril convertidos en minutos (Ver Tabla 23). Donde se puede visualizar que el mayor tiempo es correspondiente al día 18 con 12.8 minutos, por el contrario, observamos que el menor tiempo corresponde al día 6 con 11.9 minutos.

Al comparar entre ambos días, notamos 0.9 minutos para la producción de un T-shirt; la toma de tiempos registraría que es necesario realizar un estudio de métodos en la empresa Creaciones Victorias.

Tabla 24. Cálculo del número de muestras (PRE-TEST)


CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT - CREACIONES VICTORIAS					
	Empresa	Creaciones Victorias		Área	Producción
	Método	PRE-TEST	POST-TEST	Proceso	Elaboración de T-Shirt
	Elaborado por	Iboska Salas Huaman		Producto	T-Shirt
ITEM	OPERACIÓN		Σx	Σx^2	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \Sigma x^2 - \Sigma(x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$
1	Hombreado		22.25	19.82	2
2	Pegado de mangas		23.95	22.96	1
3	Unión pecho y espalda		29.65	35.25	4
4	Unir cuello		15.55	9.72	9
5	Pegado de cuello		48.10	92.76	4
6	Pespunteado de seguridad		27.43	30.12	1
7	Bastillado de mangas		17.92	12.93	12
8	Bastillado parte inferior (basta)		15.82	10.01	1
9	Limpieza de polos acabados		51.73	107.74	10
10	Empaquetado		55.57	123.63	2

Fuente : Registro de toma de tiempos abril 2018 (Tabla 23)

En la tabla 24, se expone la aplicación de la fórmula de Kanawaty para determinar el número de muestras requeridas, conociéndose ello, se podrá obtener el tiempo estándar del proceso de elaboración de T-Shirt de la empresa Creaciones Victorias.

Estas muestras fueron obtenidas de los tiempos iniciales del mes de abril 2018, considerando solo el número correspondiente a cada actividad del proceso iniciado desde el día uno.

Tabla 25. Cálculo del número de muestras

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT - CREACIONES VICTORIAS														
		Empresa		Creaciones Victorias				Área		Producción				
		Método		PRE-TEST		POST-TEST		Proceso		Elaboración de T-Shirt				
		Elaborado por		Ivaska Salas Huanan				Producto		T-Shirt				
ITEM	OPERACIÓN	NÚMERO DE MUESTRAS												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	PROMEDIO
1	Hortirizado	0.90	0.87											0.88
2	Pegado de mangas	0.95												0.95
3	Unión pecho y espalda	1.20	1.15	1.17	1.18									1.18
4	Unir cuello	0.60	0.58	0.60	0.63	0.58	0.57	0.63	0.70	0.65				0.62
5	Pegado de cuello	2.00	1.80	1.97	1.83									1.90
6	Presurizado de seguridad	1.08												1.08
7	Bastillado de mangas	0.73	0.75	0.65	0.70	0.80	0.60	0.70	0.75	0.73	0.65	0.63	0.70	0.70
8	Bastillado parte inferior (baste)	0.63												0.63
9	Limpeza de polos acabados	2.08	1.83	2.00	2.08	2.07	1.83	1.87	2.03	2.42	1.85			2.01
10	Empaquetado	2.25	2.28											2.27


Fuente: Registro de toma de tiempos abril 2018 (Tabla 23)

En la Tabla 25 se registra el cálculo promedio total de cada tarea perteneciente al proceso de elaboración de T-Shirt, según la fórmula de Kanawaty. El mayor número de muestras requeridas fue 12 y el menor , 1. Los tiempos que se encuentran en esta tabla fueron obtenidos de la Tabla 23.

Por último , con los promedios de los tiempos observados de cada una de las actividades , procedemos a calcular el tiempo estándar, teniendo en cuenta la tabla de Westinghouse y los tiempos suplementos.

El cálculo del tiempo estándar del proceso de elaboración de T-Shirt (PRE - TEST) se puede observar en la siguiente tabla :

Tabla 26. Cálculo del número de muestras

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT - CREACIONES VICTORIAS												
		Empresa		Creaciones Victorias				Área		Producción		
		Método		PRE-TEST		POST-TEST		Proceso		Elaboración de T - Shirt		
		Elaborado por		Iboska Salas Huaman				Producto		T-Shirt		
ITEM	OPERACIÓN	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				1+ FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		1+ SUPLEMENTO	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			C	V		
1	Hombreado	0.88	-0.05	0.02	0.00	0.01	0.98	0.87	0.09	0.07	1.16	1.00
2	Pegado de mangas	0.95	-0.05	0.02	0.00	0.01	0.98	0.93	0.09	0.07	1.16	1.08
3	Unión pecho y espalda	1.18	0.00	-0.04	0.00	0.01	0.97	1.14	0.09	0.07	1.16	1.32
4	Unir cuello	0.62	0.03	0.00	0.00	0.01	1.04	0.64	0.09	0.07	1.16	0.74
5	Pegado de cuello	1.90	-0.05	0.02	0.00	0.01	0.98	1.86	0.09	0.07	1.16	2.16
6	Pespunteado de seguridad	1.08	-0.05	0.02	0.00	0.00	0.97	1.05	0.09	0.07	1.16	1.22
7	Bastillado de mangas	0.70	0.03	-0.04	0.00	0.00	0.99	0.69	0.09	0.07	1.16	0.80
8	Bastillado parte inferior (basta)	0.63	0.03	-0.04	0.00	0.00	0.99	0.63	0.09	0.07	1.16	0.73
9	Limpieza de polos acabados	2.01	0.00	0.00	-0.03	0.01	0.98	1.97	0.09	0.09	1.18	2.32
10	Empaquetado	2.27	0.00	0.00	-0.03	0.01	0.98	2.22	0.09	0.09	1.18	2.62
Tiempo total para producir un T-Shirt (min)												14.00

Fuente: Tabla 25, Sistema Westinghouse y Sistema de suplementos por descanso .

En la Tabla 26, el tiempo estándar calculado para el proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa Creaciones Victorias es de **14.00 min.** Este es el tiempo que se requiere para la elaboración de un T- Shirt actualmente.

2.7.1.9. Estimación de la productividad actual (PRE - TEST)

Después de calculado el tiempo estándar, se continúa con el cálculo de las unidades programadas del proceso de elaboración de T-Shirt de la empresa Creaciones Victorias. Para ello , calcularemos la capacidad instalada.

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo labora c/trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Tabla 27. Cálculo de capacidad instalada

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA (PRE - TEST)			
NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABOR C/TRABAJADOR (min)	TIEMPO ESTÁNDAR (min)	CAPACIDAD EN UNIDADES INSTALADA O TEÓRICA
5	480	14.00	171.38

Fuente : Tabla 26

En la Tabla 27, se visualiza que teóricamente se producen 171.44 unidades de T- Shirt. Sabiendo la capacidad instalada , se procede a calcular las unidades que realmente se van a producir por día, usando la siguiente fórmula .

$$\text{Unidades programadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Tabla 28. Cálculo de las unidades programadas

CANTIDAD PROGRAMA DE T-SHIRT POR DÍA		
CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA	FACTOR DE VALORACIÓN	UNIDADES PROGRAMADAS
171.44	80%	137

Fuente : Tabla 27

Según los resultados de la Tabla 28 las unidades programadas son 137 unidades de T- Shirt al día.

Conociéndose las unidades programadas y el tiempo estándar se procede a realizar el cálculo de las horas programadas, para realizar ello, efectuaremos la siguiente fórmula:

$$\text{Horas Hombre Programadas} = \text{Nro. de trabajadores} \times \text{Tiempo labora c/trab}$$

En donde se toma el tiempo de trabajo de cada trabajador, el cual es de 08 horas diarias, se convirtió a minutos y se multiplicó por el número de trabajadores asistentes en el día. Ejemplo:

Tabla 29. *Cálculo de Horas Hombre Programadas*

CÁLCULO DE HORAS - HOMBRE PROGRAMADAS		
NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABOR C/TRABAJADOR (min)	HORAS-HOMBRE PROGRAMADAS (min)
5	480	2400

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, para hallar las Horas Hombre Reales se procedió a efectuar la siguiente fórmula:

$$\text{Horas Hombre Reales} = \text{Producción diaria} \times \text{Tiempo Estándar}.$$

Tabla 30. *Cálculo de Horas Hombre Reales*

CÁLCULO DE HORAS HOMBRE REALES		
PRODUCCIÓN DIARIA	TIEMPO ESTÁNDAR (min)	HORAS HOMBRE REALES (min)
137	14.00	1918

Fuente : Elaboración propia

Finalmente, con estos datos se puede hallar la productividad. Es así que se procede a mostrar los datos de la productividad del proceso de Elaboración de T- Shirt de la empresa Creaciones Victorias de enero 2018 hasta junio 2018, las cuales se pueden visualizar en las tablas siguientes:

Tabla 31. Productividad enero 2018 (PRE - TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT (CUELLO REDONDO) - ENERO 2018							
Empresa:	Creaciones Victoria			Método:	PRE-TEST	POST-TEST	
Elaborado por:	Ibolska Salas Human			Proceso:	Elaboración de T- Shirt Cuello Redondo		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
EFICIENCIA	De acuerdo a las horas reales y las horas programadas	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{H - H \text{ Reales}}{H - H \text{ Programadas}}$		
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y cantidades programadas	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{Unid. Producidas}{Unid. Programadas}$		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial, sin mejoras	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$		
FECHA	A	B	C	D	E=BA	F=D/C	G=E x F
	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS (min)	HORAS HOMBRE REALES (min)	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
2/01/2018	1440	840	137	60	58%	44%	26%
3/01/2018	2400	1540	137	110	64%	80%	52%
4/01/2018	2400	1554	137	111	65%	81%	52%
5/01/2018	2400	1554	137	111	65%	81%	52%
6/01/2018	2400	1554	137	111	65%	81%	52%
8/01/2018	960	700	137	50	73%	36%	27%
9/01/2018	1920	1190	137	85	62%	62%	38%
10/01/2018	2400	1820	137	130	76%	95%	72%
11/01/2018	2400	1708	137	122	71%	89%	63%
12/01/2018	2400	1750	137	125	73%	91%	67%
13/01/2018	2400	1624	137	116	68%	85%	57%
15/01/2018	1440	938	137	67	65%	49%	32%
16/01/2018	2400	1596	137	114	67%	83%	55%
17/01/2018	2400	1568	137	112	65%	82%	53%
18/01/2018	2400	1610	137	115	67%	84%	56%
19/01/2018	2400	1610	137	115	67%	84%	56%
20/01/2018	2400	1624	137	116	68%	85%	57%
22/01/2018	960	700	137	50	73%	36%	27%
23/01/2018	2400	1512	137	108	63%	79%	50%
24/01/2018	2400	1470	137	105	61%	77%	47%
25/01/2018	2400	1904	137	136	79%	99%	79%
26/01/2018	2400	1708	137	122	71%	89%	63%
27/01/2018	2400	1750	137	125	73%	91%	67%
29/01/2018	1920	1386	137	99	72%	72%	52%
30/01/2018	2400	1540	137	110	64%	80%	52%
31/01/2018	2400	1764	137	126	74%	92%	68%
TOTAL	56640	38514	3562	2751	68%	77%	53%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Productividad febrero 2018 (PRE - TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT (CUELLO REDONDO) - FEBRERO 2018							
Empresa:	Creaciones Victoria			Método:	PRE-TEST	POST-TEST	
Elaborado por:	Iboska Salas Huaman			Proceso:	Elaboración de T- Shirt Cuello Redondo		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
EFICIENCIA	De acuerdo a las horas reales y las hora programadas	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{H - H \text{ Reales}}{H - H \text{ Programadas}}$		
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y cantidades programadas	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{\text{Unid. Producidas}}{\text{Unid. Programadas}}$		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial, sin mejoras.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$		
FECHA	A	B	C	D	E=B/A	F=D/C	G=E x F
	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS (min)	HORAS HOMBRE REALES (min)	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
1/02/2018	2400	1778	137	127	74%	93%	69%
2/02/2018	1440	1428	137	102	99%	74%	74%
3/02/2018	2400	1750	137	125	73%	91%	66%
5/02/2018	2400	1708	137	122	71%	89%	63%
6/02/2018	2400	1694	137	121	71%	88%	62%
7/02/2018	1440	1050	137	75	73%	55%	40%
8/02/2018	960	700	137	50	73%	36%	27%
9/02/2018	1920	966	137	69	50%	50%	25%
10/02/2018	2400	1680	137	120	70%	87%	61%
12/02/2018	2400	1680	137	120	70%	87%	61%
13/02/2018	2400	1694	137	121	71%	88%	62%
14/02/2018	2400	1610	137	115	67%	84%	56%
15/02/2018	2400	1652	137	118	69%	86%	59%
16/02/2018	2400	1750	137	125	73%	91%	66%
17/02/2018	2400	1722	137	123	72%	90%	64%
19/02/2018	1920	1470	137	105	77%	77%	59%
20/02/2018	1920	1484	137	106	77%	77%	60%
21/02/2018	2400	1750	137	125	73%	91%	66%
22/02/2018	960	826	137	59	86%	43%	37%
23/02/2018	2400	1750	137	125	73%	91%	66%
24/02/2018	2400	1708	137	122	71%	89%	63%
26/02/2018	1920	1400	137	100	73%	73%	53%
27/02/2018	1920	1414	137	101	74%	74%	54%
28/02/2018	2400	1708	137	122	71%	89%	63%
TOTAL	50400	36372	3292	2598	73%	79%	57%

Fuente : Elaboración propia

Tabla 33. Productividad marzo 2018 (PRE - TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT (CUELLO REDONDO) - MARZO 2018							
Empresa:	Creaciones Victoria			Método:	PRE-TEST	POST-TEST	
Elaborado por:	Ivaska Salas Human			Proceso:	Elaboración de T- Shirt Cuello Redondo		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
EFICIENCIA	De acuerdo a las horas reales y la hora programadas	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{E - B \text{ Reales}}{E - B \text{ Programadas}}$		
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y cantidades programadas	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{\text{Unid. Producidas}}{\text{Unid. Programadas}}$		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial, sin mejoras	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		Productividad = Eficiencia x Eficacia		
FECHA	A	B	C	D	E=B/A	F=D/C	G=E x F
	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS (min)	HORAS HOMBRE REALES (min)	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
1/03/2018	2400	1568	137	112	65%	82%	53%
2/03/2018	2400	1568	137	112	65%	82%	53%
3/03/2018	2400	1610	137	115	67%	84%	56%
5/03/2018	2400	1610	137	115	67%	84%	56%
6/03/2018	2400	1554	137	111	65%	81%	52%
7/03/2018	1440	840	137	60	58%	44%	26%
8/03/2018	960	700	137	50	73%	36%	27%
9/03/2018	1920	1386	137	99	72%	72%	52%
10/03/2018	2400	1820	137	130	76%	95%	72%
12/03/2018	2400	1890	137	135	79%	98%	78%
13/03/2018	2400	1764	137	126	74%	92%	68%
14/03/2018	960	616	137	44	64%	32%	21%
15/03/2018	1440	938	137	67	65%	49%	32%
16/03/2018	2400	1596	137	114	67%	83%	55%
17/03/2018	2400	1708	137	122	71%	89%	63%
19/03/2018	2400	1680	137	120	70%	87%	61%
20/03/2018	2400	1666	137	119	69%	87%	60%
21/03/2018	1440	1316	137	94	91%	69%	63%
22/03/2018	960	700	137	50	73%	36%	27%
23/03/2018	2400	1610	137	115	67%	84%	56%
24/03/2018	2400	1610	137	115	67%	84%	56%
26/03/2018	2400	1708	137	122	71%	89%	63%
27/03/2018	2400	1890	137	135	79%	98%	78%
28/03/2018	1920	1372	137	98	71%	71%	51%
31/03/2018	2400	1764	137	126	74%	92%	68%
TOTAL	51840	36484	3429	2606	70%	76%	54%

Fuente : Elaboración propia

Tabla 34. Productividad abril 2018 (PRE - TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT (CUELLO REDONDO)- MAYO 2018							
Empresa:	Creaciones Victoria			Método:	PRE-TEST	POST-TEST	
Elaborado por:	Ilosta Salas Huanan			Proceso:	Elaboración de T- Shirt Cuello Redondo		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
EFICIENCIA	De acuerdo a las horas reales y las hora programadas	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{H - H \text{ Real}}{H - H \text{ Programada}}$		
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y cantidades programadas	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{\text{Unid. Producidas}}{\text{Unid. Programadas}}$		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial, sin mejoras.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$		
FECHA	A	B	C	D	E=B/A	F=D/C	G=E x F
	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS (min)	HORAS HOMBRE REALES (min)	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
2/05/2018	2400	1624	137	116	68%	85%	57%
3/05/2018	2400	1708	137	122	71%	89%	63%
4/05/2018	2400	1680	137	120	70%	87%	61%
5/05/2018	2400	1610	137	115	67%	84%	56%
7/05/2018	1920	1330	137	95	69%	69%	48%
8/05/2018	1920	1400	137	100	73%	73%	53%
9/05/2018	1920	1372	137	98	71%	71%	51%
10/05/2018	2400	1694	137	121	71%	88%	62%
11/05/2018	2400	1680	137	120	70%	87%	61%
12/05/2018	2400	1554	137	111	65%	81%	52%
14/05/2018	2400	1554	137	111	65%	81%	52%
15/05/2018	2400	1330	137	95	55%	69%	38%
16/05/2018	2400	1568	137	112	65%	82%	53%
17/05/2018	2400	1638	137	117	68%	85%	58%
18/05/2018	2400	1624	137	116	68%	85%	57%
19/05/2018	2400	1708	137	122	71%	89%	63%
21/05/2018	1920	1344	137	96	70%	70%	49%
22/05/2018	1920	1344	137	96	70%	70%	49%
23/05/2018	2400	1610	137	115	67%	84%	56%
24/05/2018	2400	1680	137	120	70%	87%	61%
25/05/2018	2400	1652	137	118	69%	86%	59%
26/05/2018	2400	1638	137	117	68%	85%	58%
28/05/2018	2400	1610	137	115	67%	84%	56%
29/05/2018	1920	1386	137	99	72%	72%	52%
30/05/2018	2400	1512	137	108	68%	79%	50%
31/05/2018	2400	1708	137	122	71%	89%	63%
TOTAL	59520	40538	3566	2897	68%	81%	56%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. Productividad mayo 2018 (PRE - TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT (CUELLO REDONDO)- MAYO 2018							
Empresa:	Creaciones Victoria			Método:	PRE-TEST	POST-TEST	
Elaborado por:	Ivaska Salas Huaman			Proceso:	Elaboración de T- Shirt Cuello Redondo		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNCA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
EFICIENCIA	De acuerdo a las horas reales y las horas programadas	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{H - H_{Real}}{H - H_{Programada}}$ $Eficiencia = \frac{H_{Programada}}{H_{Real}}$		
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y cantidades programadas	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{U_{Producidas}}{U_{Programadas}}$ $Eficacia = \frac{U_{Producidas}}{U_{Programadas} \times Eficiencia}$		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial, sin mejoras.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = \frac{U_{Producidas}}{U_{Programadas} \times Eficiencia}$ $Productividad = \frac{U_{Producidas}}{Eficiencia \times Eficacia}$		
FECHA	A	B	C	D	E=BA	F=D/C	G=E x F
	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS (min)	HORAS HOMBRE REALES (min)	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
2/05/2018	2400	1540	137	110	64%	80%	52%
3/05/2018	2400	1540	137	110	64%	80%	52%
4/05/2018	2400	1568	137	112	65%	82%	53%
5/05/2018	2400	1652	137	118	69%	86%	59%
7/05/2018	1920	1330	137	95	69%	69%	48%
8/05/2018	1920	1344	137	96	70%	70%	49%
9/05/2018	1920	1372	137	98	71%	72%	51%
10/05/2018	2400	1582	137	113	66%	82%	54%
11/05/2018	2400	1610	137	115	67%	84%	56%
12/05/2018	2400	1652	137	118	69%	86%	59%
14/05/2018	2400	1666	137	119	69%	87%	60%
15/05/2018	2400	1610	137	115	67%	84%	56%
16/05/2018	2400	1568	137	112	65%	82%	53%
17/05/2018	2400	1638	137	117	68%	85%	58%
18/05/2018	2400	1624	137	116	68%	85%	57%
19/05/2018	2400	1582	137	113	66%	82%	54%
21/05/2018	1920	1344	137	96	70%	70%	49%
22/05/2018	1920	1330	137	95	69%	69%	48%
23/05/2018	2400	1610	137	115	67%	84%	56%
24/05/2018	2400	1540	137	110	64%	80%	52%
25/05/2018	2400	1540	137	110	64%	80%	52%
26/05/2018	2400	1568	137	112	65%	82%	53%
28/05/2018	2400	1540	137	110	64%	80%	52%
29/05/2018	2400	1512	137	108	63%	79%	50%
30/05/2018	2400	1512	137	108	63%	79%	50%
31/05/2018	2400	1526	137	109	64%	80%	51%
TOTAL	60000	39900	3562	2850	67%	80%	53%

Fuente : Elaboración propia

Tabla 36. Productividad junio 2018 (PRE - TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT (CUELLO REDONDO) - JUNIO 2018							
Empresa:	Creaciones Victoria			Método:	PRE-TEST	POST-TEST	
Elaborado por:	Ivaska Salas Huaman			Proceso:	Elaboración de T- Shirt Cuello Redondo		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
EFICIENCIA	De acuerdo a las horas reales y las horas programadas	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{H - H Real}{H - H Programado}$		
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y cantidades programadas	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{U - U Programado}{U - U Programado}$		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial, sin mejoras.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = \frac{U - U Programado}{H - H Programado}$		
FECHA	A	B	C	D	E=B/A	F=D-C	G=E x F
	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS (min)	HORAS HOMBRE REALES (min)	UNDADES PLANIFICADAS	UNDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
1/06/2018	2400	1512	137	108	63%	79%	50%
2/06/2018	2400	1512	137	108	63%	79%	50%
4/06/2018	2400	1568	137	112	65%	82%	53%
5/06/2018	2400	1540	137	110	64%	80%	52%
6/06/2018	2400	1596	137	114	67%	83%	55%
7/06/2018	2400	1512	137	108	63%	79%	50%
8/06/2018	2400	1540	137	110	64%	80%	52%
9/06/2018	2400	1568	137	112	65%	82%	53%
11/06/2018	2400	1568	137	112	65%	82%	53%
12/06/2018	1920	1330	137	95	69%	69%	48%
13/06/2018	1920	1344	137	96	70%	70%	49%
14/06/2018	2400	1526	137	109	64%	80%	51%
15/06/2018	2400	1484	137	106	62%	77%	48%
16/06/2018	2400	1568	137	112	65%	82%	53%
18/06/2018	2400	1568	137	112	65%	82%	53%
19/06/2018	2400	1512	137	108	63%	79%	50%
20/06/2018	2400	1568	137	112	65%	82%	53%
21/06/2018	2400	1470	137	105	61%	77%	47%
22/06/2018	2400	1568	137	112	65%	82%	53%
23/06/2018	2400	1540	137	110	64%	80%	52%
25/06/2018	2400	1624	137	116	68%	85%	57%
26/06/2018	2400	1568	137	112	65%	82%	53%
27/06/2018	2400	1582	137	113	66%	82%	54%
28/06/2018	2400	1610	137	115	67%	84%	56%
30/06/2018	2400	1568	137	112	65%	82%	53%
TOTAL	56640	38846	3425	2739	65%	80%	52%

Fuente : Elaboración propia

2.7.1.10. Análisis de las causas

Procedemos a presentar las principales causas que se identificaron en el Diagrama de Ishikawa.

Causa: Falta de estandarización de métodos de trabajo

La falta de estandarización de métodos de trabajo genera tiempos improductivos y métodos inadecuados a la hora de realizar el proceso de elaboración de T- Shirt en la empresa Creaciones Victorias.

Esta se debe, principalmente a las siguientes sub-causas: movimientos innecesarios, distribución inadecuada de materiales y equipos e inexperiencia.

Causa: Tiempos improductivos

Se identificaron los tiempos improductivos en el Diagrama de Actividades, Tabla 11, estos se entienden como los tiempos en los que se tarda en realizar una o más actividades. Obteniéndose que los tiempos no productivos, en los que se realizan movimientos innecesarios son el 50% del total de las actividades del proceso de elaboración de T-Shirt, este es uno de los principales problemas de la baja productividad de la empresa.

Causa: Mala distribución de maquinaria

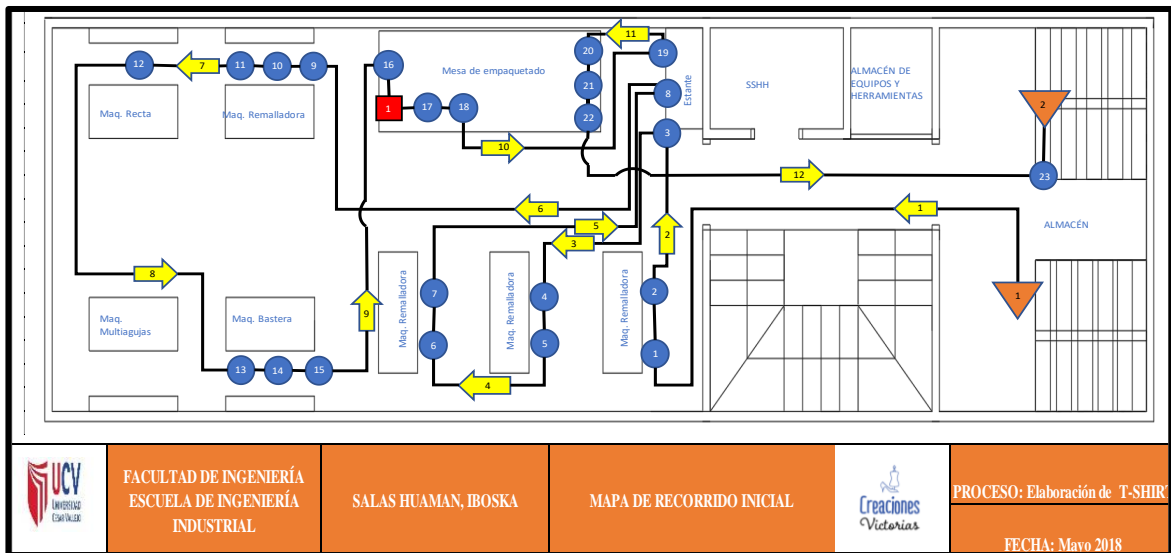


Figura 28. Mapa de recorrido inicial de la empresa Creaciones Victorias

Fuente: Elaboración propia

La empresa, actualmente, no ha realizado una distribución adecuada de la planta. Se manifiestan excesivos e innecesarios transportes del personal y este se puede visualizar en el diagrama de recorrido, donde vemos que hay demasiado trayecto de una a otra máquina o es demasiada la distancia para traer algún material o equipo para la elaboración de T-Shirt .









Causa: Falta de capacitación

Otro factor que influye dentro de la baja productividad es la falta de capacitación, se logró identificar en la empresa que hace falta capacitación al personal, reconocimiento de los procesos de trabajo, ya que los operarios aprenden a realizar las funciones de trabajo según lógica.

2.7.2. Propuesta de mejora

Habiéndose identificado y reunido información de las causas que generan mayor impacto en la falta de productividad, se proponen distintas alternativas de solución, así también se presenta un cronograma tentativo a seguir para realizar la implementación de la propuesta y el presupuesto necesario para el mismo.

Tabla 37. *Alternativas de solución de las principales causas*

CAUSAS	E S T U D I O D E L T R A B A J O	ALTERNATIVAS
Falta de estandarización de métodos de trabajos 		Estudio de métodos 
Tiempos improductivos 		Estudio de tiempos 
Falta de capacitación 		Capacitación 
Mala distribución de maquinaria 	Distribución de Planta 	

Fuente : Elaboración propia

2.7.2.2. Presupuesto del Proyecto

El siguiente presupuesto total de S/ 11,025.76 se presenta a la gerente de la empresa Creaciones Victorias y se obtiene la aprobación del mismo, por tal, se procede con la implementación del proyecto.

Tabla 38. Presupuesto del Proyecto

Recursos Humanos	
Descripción	Costo
Costo Horas- Hombre	S/ 2,262.46
Total	S/ 2,262.46
Recursos Materiales	
Descripción	Costo
Cronometro CASIO HS-70W	S/ 120.00
Máquina Bastera	S/ 4,020.00
Compresora de aire	S/ 2,089.00
Empotrado de madera	S/ 480.00
Estantes	S/ 300.00
Interruptores	S/ 110.00
Cables	S/ 360.00
Panel led	S/ 300.00
Focos Led para máquina	S/ 120.00
Puller	S/ 398.40
Manual de Operaciones	S/ 150.00
Manual de técnicas	S/ 100.00
Materiales Impresos	S/ 8.40
Lapiceros	S/ 4.50
USB 16 GB	S/ 50.00
Impresión de manuales	S/ 153.00
Total	S/ 8,763.30
PRESUPUESTO TOTAL	
Descripción Total	Costo Total
Recursos Humanos	S/ 2,262.46
Recursos Materiales	S/ 8,763.30
Total	S/ 11,025.76

Fuente : Elaboración propia

2.7.3. Implementación de la propuesta

Se procede a realizar la implementación de mejoras en el proceso. Es necesario analizar cada operación durante la mejora de proceso, para así evitar errores en su implementación.

2.7.3.1. Implementación del estudio de métodos

Para la implementación del Estudio de métodos es necesario lograr la participación de todas las áreas de la organización, para que estas reconozcan correctamente las operaciones y actividades que van ligadas al proceso de elaboración de T-Shirt.

Asimismo, para que la implementación sea correcta se procedió con el desarrollo de las ocho etapas correspondientes a este método, según la OIT.

2.7.3.1.1. Seleccionar

Las operaciones pertenecientes al proceso de elaboración de T-Shirt de la empresa Creaciones Victorias, están en condiciones de pasar mejoras en su proceso.

Tabla 39. Seleccionar

PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT (CUELLO REDONDO) CREACIONES VICTORIAS - ETAPA: SELECCIONAR		
N°	Operación	Tiempo (min)
1	Hombreado	1.02
2	Pegado de mangas	1.02
3	Unión pecho y espalda	1.36
4	Unir cuello	0.71
5	Pegado de cuello	2.28
6	Pespunteado de seguridad	1.25
7	Bastillado de mangas	0.78
8	Bastillado parte inferior (basta)	0.79
9	Limpieza de polos acabados	2.09
10	Empaquetado	2.69
Total :		14.00




































Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 39, el proceso de elaboración de un T-Shirt cuello redondo demanda un total de 14 minutos.

2.7.3.1.2. Registrar

Para realizar las mejoras respectivas, se procederá a registrar el método actual de trabajo. Para ello, se muestra el Diagrama de Actividades del Proceso de elaboración de T-Shirt de la empresa de confecciones Creaciones Victorias, Tabla 11, asimismo determinaremos que actividades agregan valor y cuales no a este proceso, considerando las distancias recorridas y el tiempo.

Tabla 40. DAP- Elaboración de T-Shirt cuello redondo (PRE – TEST)

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT CUELLO REDONDO - CREACIONES VICTORIAS											
 EMPRESA DE CONFECCIÓN TEXTIL CREACIONES VICTORIAS				REGISTRO		RESUMEN					
				MÉTODO	PRE-TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST-TEST			
					POST-TEST	Operación 	19				
Producto:	T-Shirt Cuello Redondo					Inspección 	1				
Área:	Producción					Transporte 	7				
Elaborado por:	Iboska Salas Huamán					Espera 	0				
Fecha:	Abril - Mayo 2017					Almacenamiento 	2				
Operario	Coceedores y habilitadores					DISTANCIA (m)	62				
Inicia en:	Recepción del material		Termina en:	Empaquetado		TIEMPO (Seg)	00:12:35				
ITEM	OPERACIÓN	ACTIVIDAD	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLOGÍA				VALOR		
										SI	NO
1	HOMBREADO	Corte en almacén	8	00:00:18							x
2		Se dirige a la remalladora	8	00:00:14							x
3		Hombreado derecho		00:00:10						x	
4		Hombreado izquierdo		00:00:12						x	
5	PEGADO DE MANGAS	Se dirige al estante	4	00:00:08							x
6		Selección de mangas		00:00:05							x
7		Se dirige a la remalladora	4	00:00:07							x
8		Pegado de manga derecha		00:00:18						x	
9		Pegado de manga izquierda		00:00:20						x	
10	CERRADO DE COSTADOS	Se dirige a máquina remalladora 2 agujas	2	00:00:05							x
11		Unión pecho y espalda derecho		00:00:33						x	
12		Unión pecha y espalda izquierdo		00:00:35						x	
13	UNIÓN DE CUELLOS	Se dirige al estante	5	00:00:08							x
14		Selecciona cuellos		00:00:05							x
15		Traer cuellos	5	00:00:08							x
16		Unir cuellos		00:00:16						x	
17	PEGADO DE CUELLO	Doblado de cuello		00:00:48						x	
18		Pegado de cuello		00:01:08						x	
19	PESPUNTEADO DE SEGURIDAD	Se dirige a la recta	4	00:00:05							x
20		Pespunteado de seguridad		00:01:00						x	
21	BASTILLADO DE MANGAS	Se dirige a la bastera	4	00:00:08							x
22		Bastillado de manga derecha		00:00:18						x	
23		Bastillado de manga izquierda		00:00:23						x	
24	BASTILLADO DE BASTA (FALDÓN)	Bastillado parte inferior (basta)		00:00:38						x	
25	LIEMPIEZA Y CONTROL DE CALIDAD	Llevar T-Shirt a mesa de empaquetado	4	00:00:05							x
26		Limpieza de polos acabados		00:00:26						x	
27		Revisión de calidad		00:00:20							x
28		Volteado		00:00:22						x	
29		Doblado		00:00:50						x	
30	EMPAQUETADO	Ir a estante	3	00:00:06							x
31		Seleccionar etiquetas y pistolita de etiquetas		00:00:05							x
32		Seleccionar bolsas de empaquetado		00:00:05							x
33		Traer materiales	3	00:00:10							x
34		Etiquetar		00:00:40						x	
35		Empaquetar		00:00:30						x	
36		Sellado		00:00:18						x	
37		Llevar T-Shirt empaquetado en almacén	8	00:00:18							x
38	Dejar T-Shirt empaquetado en almacén		00:00:10							x	
			62	00:12:35	23	1	0	12	2	19	19

Fuente: Tabla 11

Como se visualiza en la Tabla 40, el proceso de elaboración de un T-Shirt, contiene un total de 23 operaciones, 12 transportes, 2 almacenamientos, 1 inspección y 0 esperas, siendo un total de 38 actividades. Asimismo, se reconoce que 19 actividades no agregan valor al proceso de elaboración de T-Shirt de la empresa de confecciones Creaciones Victorias y 19 actividades sí agregan valor. Determinándose así que el total de actividades que agregan valor en el proceso de elaboración de T-Shirt es de 50%.

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum Total\ de\ Actividades} = \frac{19}{38} = 50\%$$

Mientras que, las actividades que no agregan valor al actual proceso son 19 actividades, es decir el 50% del total de actividades.

Tabla 41. Actividades que no agregan valor al proceso de elaboración de T-Shirt

ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR AL PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT (CUELLO REDONDO)				
CREACIONES VICTORIAS - ETAPA: REGISTRAR				
N°	ACTIVIDAD	TIEMPO (seg)	DISTANCIA (m)	SÍMBOLO
1	Corte en almacén	00:00:18	8	▼
2	Se dirige a la remalladora llevando corte	00:00:14	8	→
3	Se dirige al estante en busca de mangas	00:00:08	3	→
4	Selecciona la manga del modelo de T-Shirt	00:00:05		●
5	Se dirige a la remalladora llevando las mangas	00:00:07	4	→
6	Se dirige a la máquina remalladora de dos agujas	00:00:05	2	→
7	Se dirige al estante en busca de cuellos	00:00:08	5	→
8	Selecciona el cuello del modelo de T-Shirt	00:00:05		●
9	Trae el modelo de cuello a la máquina remalladora	00:00:08	5	→
10	Se dirige a la recta a realizar el respunteado	00:00:05	4	→
11	Se dirige a la maquina bastera a realizar bastillado	00:00:08	4	→
12	Lleva los T-Shirt a la mesa de empaquetado	00:00:05	4	→
13	Realiza la inspección de calidad	00:00:20		■
14	Se dirige al estante	00:00:06	3	→
15	Selecciona las etiquetas y la pistolita de etiquetado	00:00:05		●
16	Selecciona la bolsa de empaqueta	00:00:05		●
17	Trae los materiales seleccionados	00:00:10	3	→
18	Lleva los T-Shirt empaquetados al almacén	00:00:18	8	→
19	Deja los T-Shirt empaquetados en almacén	00:00:10		▼

Fuente: Tabla 42

La Tabla 41, muestra las actividades que no agregan valor en el proceso de elaboración de T-Shirt, estas actividades se extrajeron de la Tabla 40. Determinándose que 12 transportes, 4 operaciones, 2 almacenamientos y 1 inspección, son innecesarias en el proceso.

2.7.3.1.3. Examinar

Habiéndose realizado la etapa de registro, se procede a realizar la tercera etapa: Examinar, en el cual, se realizará un examen a todas las actividades. Para ello, se realiza la Técnica del Interrogatorio Sistemático para tener un análisis del método actual de trabajo, conociéndose así en qué consiste y el motivo de la realización de cada actividad que no agrega valor.

Tabla 42. Técnica del interrogatorio sistemático (Etapa: Examinar)

ETAPA: EXAMINAR - TÉCNICA DEL INTERROGATORIO SISTEMÁTICO			
OPERACIÓN	ACTIVIDAD	¿QUÉ SE HACE?	¿POR QUÉ SE HACE?
HOMBREADO	Corte en almacén	Se recoge el corte respectivo de pecho y espalda ubicados en el almacén, el cual se encuentra a 8 metros de distancia	Debido a que no se encuentra en el lugar de trabajado del operario
	Dirigirse a la máquina remalladora	Se lleva el corte recogido del almacén a la máquina remalladora	Porque una vez recogido el corte debe dirigirse a la máquina a realizar el remalle del hombreado
	Hombreado derecho	Se coge la espalda y se coloca en la máquina, luego se coge el pecho y se coloca en la máquina, se acomodan los hombros y se procede a hombrear; finalmente, se retira la prenda.	Se realiza con el fin de realizar el remallado de hombros de pecho y espalda
	Hombreado izquierdo	Se juntan los hombros del pecho y la espalda, se colocan los hombros a la máquina, acomodándolos y se procede a realizar el hombreado; finalmente, se retira de la máquina	Se realiza con el fin de realizar el remallado de hombros de pecho y espalda
PEGADO DE MANGAS	Dirigirse al estante en busca de mangas	Antes de realizar el pegado de mangas, el operario se dirige al estante, que se encuentra a 3 metros de distancia, donde se encuentran las mangas usar.	Debido a que para realizar el pegado de mangas es necesario de estas, y debido a que no se encuentran a la mano del operario, este se debe dirigir hacia donde se encuentran.
	Seleccionar la manga del modelo de T-Shirt	Una vez encontrándose en el estante se procede a realizar la selección de mangas de T-Shirt a usar.	Porque las mangas del modelo no han sido seleccionadas ni unificadas en el puesto del operario.
	Dirigirse a la máquina remalladora llevando las mangas	Una vez seleccionadas las mangas, el operario se dirige a la máquina remalladora, donde realizará el pegado de mangas, a 4 metros de distancia	Porque para llevarse a cabo la actividad de pegado de manga es necesario llevar esta a la máquina en la que se realizará la actividad.
	Pegado de manga derecha	Se coge la prenda hombreada y se coloca en la máquina, luego se coge una manga y se centra la manga con el T-Shirt finalmente, se procede a remallar y luego se retira la prenda.	Se realiza con el fin de realizar el remallado de unión en el área de las mangas.
	Pegado de manga izquierda	Se voltea la prenda al lado izquierdo, se coloca la prenda en la máquina, luego se coge una manga y se le centra con el T-Shirt, finalmente se procede a remallar y luego retirar la prenda	Se realiza con el fin de realizar el remallado de unión en el área de las mangas.
CERRADO DE COSTADOS	Dirigirse a la máquina remalladora	Se procede a dirigir los T-Shirt con mangas a la máquina remalladora, que se encuentra a 2 metros de distancia, del puesto de trabajo anterior.	Se realiza esta actividad debido a que la ubicación de las máquinas no es continua y no se encuentran ubicadas según el proceso.
	Cerrado de costado derecho	Se coge el T-Shirt con mangas, luego se coloca en la máquina y acomoda, finalmente se procede a realizar el cerrado de costado	Se realiza con el fin de realizar el cerrado del T-Shirt, unión de pecho y espalda.
	Cerrado de costado izquierdo	Se voltea el T-Shirt al lado izquierdo, se acomoda la prenda y se procede a realizar el cerrado de costado izquierdo.	Se realiza con el fin de realizar el cerrado del T-Shirt, unión de pecho y espalda.

UNIÓN DE CUELLO	Dirigirse al estante por cuellos	El operario se dirige al estante donde se encuentran los cuellos de los T-Shirt, estos se ubican a 5 metros de distancia del operario.	Esta actividad se realiza debido a que los materiales necesarios para llevarse a cabo dicha actividad no se encuentran en el lugar de trabajo del operario.
	Seleccionar modelo de cuello de T-Shirt	Habiendo el operario llegado al estante donde se ubican los cuellos para su pegado, se procede a seleccionar los cuellos a utilizar en esta actividad.	Esta actividad se realiza debido a que en el estante se encuentran varios materiales además de los cuellos de T-Shirt.
	Dirigirse a la máquina remalladora con los cuellos de T-Shirt	Una vez seleccionados los cuellos de T-Shirt se procede a dirigirse a la máquina remalladora, donde se realizará el pegado de cuello, esta se ubica a 5 metros de distancia.	Se realizan con el fin de continuar con el proceso productivo y debido a que los materiales no se encuentran en el lugar de trabajo del operario.
	Unir extremos de cuello	Se procede a dirigir los T-Shirt con mangas a la máquina remalladora, que se encuentra a 2 metros de distancia, del puesto de trabajo anterior.	Se realiza con el fin de dar forma al cuello de T-Shirt.
PEGADO DE CUELLO	Doblado de cuello	Se dobla el cuello por la mitad, este mantendrá la forma circular y en la parte exterior se encontrará la cara de la tela.	Es un paso previo necesario para realizar el correcto pegado de cuello.
	Pegado de cuello	Se coloca en la máquina el T-Shirt, se coge el cuello doblado previamente, se centra y acomoda con la prenda, finalmente se realiza el pegado de cuello.	Se realiza con el fin de agregar el cuello al T-Shirt
PESPUNTEADO DE CUELLO	Se dirige a la máquina recta a realizar respunteado	Habiéndose realizado el pegado de cuello, las prendas se preceden a llevar a la máquina recta, en la cual se llevará a cabo el respunteado de cuello.	Para proseguir con las operaciones, debido a que el cambio de máquina es necesario.
	Respunteado de seguridad	Se coge el T-Shirt con cuello, se acomoda y coloca en la máquina recta, luego se procede a realizar el respunteado.	Se realiza para asegurar el cuello del T-Shirt y brindar acabado.
BASTILLADO DE MANGAS	Dirigirse a la máquina bastera a realizar bastillado	Habiéndose culminado la operación de respunteado, las prendas son llevadas a la máquina bastera, en la cual se realiza el bastillado de mangas y basta.	Porque la máquina en la cual se cumple esta función de bastillado es la máquina bastera y es necesario que estas se encuentren ubicadas en el lugar de trabajo del operario.
	Bastillado de manga derecha	Se coge los T-Shirt, se coloca la manga derecha en la máquina, se acomoda y se procede a realizar el bastillado de manga derecha.	Se realiza para darle acabado a la manga.
	Bastillado de manga izquierda	Se voltea a lado izquierdo, se coge la manga, se acomoda la manga y se procede a realizar el bastillado de la manga izquierda.	Se realiza para darle acabado a la manga.
BASTILLADO DE BASTA	Bastillado de parte inferior "basta" (faldón)	Se coge la parte inferior del T-Shirt se acomoda la basta y se pone en la máquina, finalmente se procede a realizar el bastillado.	Se realiza para darle acabado a la parte inferior del T-Shirt (basta)

LIMPIEZA Y CONTROL DE CALIDAD	Llevar los T-Shirt a la mesa de empaquetado	Todos los T-Shirt bastillados son llevados a la mesa de empaquetado (habilitado).	¿Por qué se hace?: Es el área determinada para realizar la actividad de limpieza y empaquetado.
	Limpieza de polos acabados	Se coge la piqueta y la prenda, se procede a buscar residuos de hilos y se limpia la prenda.	Se realiza con el fin de no dejar hilado en la prenda.
	Volteado de T-Shirt	Se ingresa las manos desde la basta del T-Shirt y se procede a realizar el volteado de la T-Shirt previamente limpiada.	Es un paso necesario para el acabado y presentación de la prenda.
	Realizar inspección de calidad	En esta actividad se proceden a realizar todas las costuras y la calidad de la prenda, para encontrar algún defecto.	Esta actividad es realizada debido a que en lo largo del proceso no se realiza ningún tipo de inspección y suelen haber muchos reprocesos por desperfectos en la confección de los T-Shirt.
	Doblado de T-Shirt	Se procede a acomodar la prenda en el centro de la mesa, se realiza el doblado de la manga derecha, izquierda y parte inferior según criterio del operario, dándole una forma cuadrada.	Es necesario como presentación y para antes de ponerlo dentro de la bolsa para su empaquetado.
EMPAQUETADO	Dirigirse al estante	El operario se dirige al estante para así seleccionar algunos materiales a usar, el estante, del puesto de trabajo, se ubica a 3 metros.	Esta actividad se realiza debido a que los materiales necesarios para realizar esta actividad no se encuentran cerca al operario.
	Seleccionar etiquetas y pistolita de etiquetado	En esta actividad, encontrándose en el estante se proceden a seleccionar las etiquetas a usar y la pistolita de etiquetado que se encuentran, con normalidad, en la parte inferior del estante.	Esta actividad se realiza debido a que estos materiales no se encuentran ubicados a mano del operario en su respectivo puesto de trabajo, sino se encuentran ubicados en el estante de materiales.
	Seleccionar bolsas de empaquetado	Habiéndose ya seleccionado las etiquetas y pistolita de etiquetado se procede a seleccionar las bolsas de empaquetado a utilizar, estas suelen encontrarse en la parte superior del estante.	Esta actividad se realiza debido a que este material no se encuentra ubicado en el puesto de trabajo del operario.
	Traer materiales seleccionados	En esta actividad se procede a llevar al lugar de trabajo todos los materiales necesarios para el empaquetado	Esta actividad se realiza debido a que los materiales no se encuentran en el lugar de trabajo del operario.
	Etiquetado	Se coge la prenda, la etiqueta y la pistolita para realizar el etiquetado de la prenda, en la cual se informa la talla y la marca.	Se realiza para dar información de la marca y la talla de la prenda.
	Empaquetado	Se coge una bolsa, se abre y se procede a insertar el T-Shirt de forma cuidadosa, para que esta no se desordene.	Es parte de la presentación de la prenda y facilita el traslado de la prenda.
	Sellado	Una vez la prenda se encuentre en la bolsa, se procede a sacar una cinta para realizar el sellado del paquete.	Para sellar el paquete en el que se encuentra el T-Shirt.
	Llevar los T-Shirt empaquetados al almacén	En esta actividad, una vez completado el empaquetado de cada T-Shirt se procede a llevar al área de almacén que se encuentra a 8 metros de distancia del puesto actual de trabajo.	Esta actividad se realiza debido a que los T-Shirt empaquetado no se pueden quedar constantemente en el área de trabajo ya que ocupan lugar y no permiten la continuidad del trabajo.
	Dejar los T-Shirt empaquetados en el almacén	En esta actividad, una vez en el área de almacén, se proceden a dejar los T-Shirt.	Se dejan los T-Shirt en esta área para que no interrumpen con la continuidad del trabajo en el área de empaquetado, por ello se les lleva al área de almacenamiento.

Fuente: Elaboración propia

2.7.3.1.4. Desarrollar el método ideal

Continuando con el estudio de métodos, proseguimos con la etapa número cuatro, la cual es, desarrollar el método ideal. Habiéndose aplicado el interrogatorio sistemático en la etapa previa y teniendo en consideración las actividades que no agregaban valor al proceso de elaboración de T-Shirt, se detectó que existen recorridos que pueden reducirse, muchas actividades a causa de materiales mal ubicados y falta de orden en el área de trabajo, así también se encontró que hay actividades que pueden mejorarse, ya que actualmente, en estas, se realizan movimientos innecesarios.

Por ello, en esta etapa se busca idear métodos para reducir, eliminar o combinar estas actividades, proponiendo mejoras en los métodos de trabajo actual y así incrementar la productividad en el proceso de elaboración de T-Shirt.

Tabla 43. Técnica del interrogatorio sistemático (Etapa: Desarrollar el método ideal)

ETAPA: DESARROLLO DEL MÉTODO IDEAL - TÉCNICA DEL INTERROGATORIO SISTEMÁTICO			
OPERACIÓN	ACTIVIDAD	¿CÓMO DEBERÍA HACERSE?	¿QUÉ DEBERÍA HACER?
HOMBREADO	Corte en almacén	El corte debería ubicarse adecuadamente en el lugar de trabajo del operario.	Aplicar el método propuesto. Cambiar y reorganizar, colocar las prendas antes del inicio del proceso en el lugar de operación correspondiente, en este caso, hombreado, reduciendo así el tiempo y eliminando movimientos innecesarios.
	Dirigirse a la máquina remalladora	Esta actividad debería ser eliminada, ya que al encontrarse el corte en el área de trabajo del operario este ya no tiene la necesidad de desplazarse.	Aplicar el método propuesto. Eliminar esta actividad. Reduciendo tiempos y movimientos innecesarios.
	Hombreado derecho	Se debe coger la espalda y pecho, se juntan los hombros, se coloca en la máquina y se procede a realizar el hombreado del T-shirt	Aplicar el método propuesto, simplificar la actividad, reduciendo tiempo en la actividad.
	Hombreado izquierdo	Se juntan los hombros del pecho y la espalda, se colocan los hombros a la máquina, acomodándolos y se procede a realizar el hombreado; finalmente, se retira de la máquina	Aplicar el método propuesto, simplificar la actividad, reduciendo tiempo en la actividad.
PEGADO DE MANGAS	Dirigirse al estante en busca de mangas	Esta actividad no debería realizarse, ya que las mangas deben encontrarse en el lugar de trabajo del operario antes del inicio del proceso.	Aplicar el método propuesto. Eliminar esta actividad. Reduciendo tiempo y movimientos innecesarios.
	Seleccionar la manga del modelo de T-Shirt	Al encontrarse las mangas a usar en el lugar de trabajo, solo debería cogerse estas mangas para continuar con la operación de pegado de mangas.	Aplicar el método propuesto. Simplificar la actividad, de seleccionado de manga a coger las mangas, reduciendo tiempo.
	Dirigirse a la máquina remalladora llevando las mangas	Al encontrarse las mangas a usar en el lugar de trabajo esta actividad es innecesaria.	Aplicar el método propuesto. Eliminar esta actividad.
	Pegado de manga derecha	Coger el T-Shirt y la manga, emparejarlas y colocarlas en la máquina, proceder con el pegado de manga.	Aplicar el método propuesto. Simplificar la actividad.
	Pegado de manga izquierda	¿Cómo debería hacerse? Coger el T-Shirt y la manga, emparejarlas y colocarlas en la máquina, proceder con el pegado de manga.	Aplicar el método propuesto. Simplificar la actividad.

CERRADO DE COSTADOS	Dirigirse a la máquina remalladora	Realizar una nueva distribución de maquinaria, colocar la máquina en secuencia para reducir el tiempo de traslado.	Aplicar el método propuesto. Cambiar y reorganizar la actividad
	Cerrado de costado derecho	Emparejar el T-Shirt, colocarlo en la máquina y proceder con el cerrado. Revisar la costura.	Aplicar el método propuesto.
	Cerrado de costado izquierdo	Emparejar el T-Shirt, colocarlo en la máquina y proceder el cerrado. Revisar la costura.	Aplicar el método propuesto.
UNIÓN DE CUELLO	Dirigirse al estante por cuellos	Esta actividad no se debería realizar, puesto que los cuellos de T-Shirt deberían encontrarse ubicados en el puesto de trabajo del operario.	Aplicar el método propuesto. Eliminar la actividad.
	Seleccionar modelo de cuello de T-Shirt	Al encontrarse los cuellos a utilizar en el área de trabajo el operario cumple la actividad de coger los cuellos para proseguir con la operación.	Aplicar el método propuesto. Simplificar la actividad y corregir el orden de la operación, posicionarla como operación número 2.
	Dirigirse a la máquina remalladora con los cuellos de T-Shirt	Esta actividad no se debe realizar puesto que los cuellos para el pegado de T-Shirt se deben encontrar ubicados en el área de trabajo del operario.	Aplicar el método propuesto. Eliminar la actividad.
	Unir extremos de cuello	Debe cogerse ambos extremos y emparejarlos, colocarlos en la máquina y proceder a dar unión de estos extremos.	Aplicar el método propuesto y corregir el orden de la operación, posicionarla como operación número 2.
PEGADO DE CUELLO	Doblado de cuello	Coger los extremos del cuello y doblar, manteniendo la simetría del cuello.	Aplicar el método propuesto, corregir orden de la operación, posicionarla como operación número 3.
	Pegado de cuello	Con la ayuda de los rodillos de la máquina, colocar el cuello del T- Shirt y realizar el pegado del cuello.	Aplicar el método propuesto, corregir orden de la operación, posicionarla como operación número 3.
PESPUNTEADO DE CUELLO	Se dirige a la máquina recta a realizar respunteado	Realizar una nueva distribución de maquinaria, colocar la máquina en secuencia para reducir el tiempo de traslado.	Aplicar el método propuesto. Cambiar y reorganizar la actividad.
	Pespunteado de seguridad	Colocar de forma abierta el T-Shirt en la máquina y proseguir con el respunteado.	Aplicar el método propuesto, corregir orden de la operación, posicionarla como operación número 4.
BASTILLADO DE MANGAS	Dirigirse a la máquina bastera a realizar bastillado	Realizar una nueva distribución de maquinaria, colocar la máquina en secuencia para reducir el tiempo de traslado.	Aplicar el método propuesto. Cambiar y reorganizar la actividad.
	Bastillado de manga derecha	Se coge la manga y coloca en la máquina para realizar el bastillado, la máquina cuenta con un guiador.	Aplicar el método propuesto.
	Bastillado de manga izquierda	Coger la manga y colocarla en la máquina para realizar el bastillado.	Aplicar el método propuesto. Simplificar la actividad, reduciendo tiempo.
BASTILLADO DE BASTA	Bastillado de parte inferior "basta" (faldón)	Coger la basta y colocar a la máquina para realizar la actividad de bastillado.	Aplicar el método propuesto. Simplificar la actividad, reduciendo tiempo.

LIEMPIEZA Y CONTROL DE CALIDAD	Llevar los T-Shirt a la mesa de empaquetado	Realizar una nueva distribución de maquinaria, colocar el puesto de trabajo en secuencia para reducir el tiempo y distancia de traslado.	Aplicar el método propuesto. Cambiar y reorganizar la actividad.
	Limpieza de polos acabados	Al realizarse los acabados exactos, se procede a verificar la limpieza, con la ayuda de la piqueta, esta actividad va en conjunto a la inspección.	Aplicar el método propuesto. Combinar actividad.
	Volteo de T-Shirt	Cogiendo extremos de la prenda, voltearla, debe realizarse esta actividad antes de la inspección y limpieza del T-Shirt.	Aplicar el método propuesto.
	Realizar inspección de calidad	Estirar la prenda y revisar en orden comenzando desde la manga izquierda, hombro, cuello, hombro y manga derecha, finalmente revisar la limpieza de la prenda.	Aplicar el método propuesto. Combinar con la actividad de limpieza del T-Shirt.
	Doblado de T-Shirt	Con la ayuda de un molde para el tamaño de la prenda se procede a colocar el T-Shirt doblando la prenda en un tamaño exacto.	Aplicar método propuesto, simplificar la actividad.
EMPAQUETADO	Dirigirse al estante	Esta actividad no se debe realizar, puesto que los materiales a usar deberán encontrarse ubicados en el puesto de trabajo del operario.	Aplicar el método propuesto. Eliminar la actividad.
	Seleccionar etiquetas y pistola de etiquetado	Debe cogerse el material necesario para continuar realizando la operación.	Aplicar el método propuesto. Simplificar la actividad y combinarla con la actividad siguiente.
	Seleccionar bolsas de empaquetado	Debe cogerse el material necesario para continuar realizando la operación.	Aplicar el método propuesto. Simplificar la actividad y combinarla con la anterior actividad.
	Tras materiales seleccionados	Encontrarse los materiales ubicados en el área de trabajo del operario.	Aplicar el método propuesto. Eliminar la actividad.
	Etiquetado	Coger la pistola y la etiqueta, dirigirla a la prenda y etiquetarla.	Aplicar el método propuesto. Reducir movimientos innecesarios de la mano y espera.
	Empaquetado	Tras la bolsa y abrirla, ingresar el T-Shirt, doblar extremo de la bolsa.	Aplicar método propuesto. Reducir esperas y movimientos innecesarios.
	Sellado	Mientras se sostiene la bolsa, jalar un pedazo de cinta y proseguir con el sellado de la bolsa.	Aplicar el método propuesto.
	Llevar los T-Shirt empaquetados al almacén	Realizar una nueva distribución de planta para así tener secuencia en los procesos para así reducir tiempo y distancia en el traslado.	Aplicar el método propuesto. Cambiar y reorganizar la actividad.
	Dejar los T-Shirt empaquetados en el almacén	Al tener un lugar correctamente ubicado en el almacén se procede a dejar el producto en el lugar indicado.	Aplicar el método propuesto. Simplificar la actividad.

Fuente: Elaboración propia

2.7.3.1.5. Evaluar

Continuando con la quinta etapa, evaluar, se analiza el costo del producto antes de la implementación .

Costeo del Producto Inicial

En el presente proyecto se realizó el cálculo del costo inicial del producto, teniéndose en cuenta el costo de materia prima, mano de obra, costos indirectos de fabricación. En este caso, el producto es una unidad de T- Shirt.

Para ello, debemos tener en cuenta que son dos meses en pre – test y post – test los que vamos a analizar y debido a que el costo del producto varía según la cantidad de producción se procederá a presentar los costos de producción de los meses de mayo y junio, cada uno conforme a la cantidad de unidades de T-Shirt producidas en los meses señalados y finalmente se promediará el costo de producción para nuestra muestra .

Asimismo, se tomó en cuenta los beneficios sociales de la empresa, en la siguiente tabla se muestra el ejemplo del cálculo de los beneficios sociales de los operarios:

Tabla 44. Beneficios sociales

BENEFICIOS SOCIALES			
VACACIONES	1/24 SUELDO	S/	38.75
GRATIFICACIONES	1/12 SUELDO	S/	77.50
CTS	1/24 SUELDO	S/	38.75
ESSALUD	9% SUELDO	S/	83.70
Total			S/ 238.70

Fuente: Elaboración propia

Debido a que la empresa es una MyPe cubre los beneficios de los trabajadores, pero de forma especial, tales como la mitad de un sueldo por vacaciones, la mitad de un sueldo para cada gratificación, la mitad de un sueldo para CTS y el 9% de un sueldo para ESSALUD , esto también será tomado en cuenta, así como las horas extras utilizadas .

Tabla 45. Costos de producción mes de mayo (PRE – TEST)

MAYO					
	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
COSTOS DIRECTOS					
Tela Jersey 30/1	Kilogramo	476	S/ 18.50	S/	8,806.00
Tela Rip	Kilogramo	70	S/ 18.50	S/	1,295.00
Estampado	Unidad	2850	S/ 1.00	S/	2,850.00
Hilo delgado	Cono	48	S/ 3.50	S/	168.00
Hilo de recta	Cono	17	S/ 2.50	S/	42.50
Bolsas	Millar	2.85	S/ 22.00	S/	62.70
Etiquetas	Millar	2.85	S/ 10.00	S/	28.50
MANO DE OBRA DIRECTA					
Operario	sueldo	1	S/ 1,168.70	S/	1,168.70
Operario	sueldo	1	S/ 1,168.70	S/	1,168.70
Operario	sueldo	1	S/ 1,168.70	S/	1,168.70
Operario	sueldo	1	S/ 1,168.70	S/	1,168.70
Operario	sueldo	1	S/ 1,168.70	S/	1,168.70
MATERIALES INDIRECTOS					
Aceite	galón	0.25	S/ 25.00	S/	6.25
MANO DE OBRA INDIRECTA					
Jefe de producción	sueldo	1	S/ 1,508.00	S/	1,508.00
Personal de mantenimiento	sueldo	1	S/ 1,168.70	S/	1,168.70
OTROS COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN					
Luz	Servicio	224	S/ 0.47	S/	105.12
Agua	Servicio	20	S/ 2.26	S/	45.16
GASTOS ADMINISTRATIVOS					
Personal Administrativo	sueldo	1	S/ 1,508.00	S/	1,508.00
Gerente General	sueldo	1	S/ 3,141.67	S/	3,141.67
Tributos	Servicio	1	S/ 54.40	S/	54.40
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN					S/ 26,633.50
PRODUCCIÓN (Unid)					2850
Costo Unitario (Unid)					S/ 9.35

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 45 se determina que el costo unitario por T-Shirt producido es de S/9.35, estos costos se basan en la data de una producción de 2850 unidades de T-Shirt realizada en 26 días laborables del mes de mayo 2018

Seguidamente, procederemos a presentar nuestros costos de producción del mes de junio, que como se mencionó anteriormente, se presentan dos costos unitarios debido a que los costos varían según la producción realizada.

Tabla 46. Costos de producción mes de junio (PRE - TEST)

	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
COSTOS DIRECTOS				
Tela Jersey 30/1	Kilogramo	458	S/ 18.50	S/ 8,473.00
Tela Rip	Kilogramo	66	S/ 18.50	S/ 1,221.00
Estampado	Unidad	2739	S/ 1.00	S/ 2,739.00
Hilo delgado	Cono	46	S/ 3.50	S/ 161.00
Hilo de recta	Cono	17	S/ 2.50	S/ 42.50
Bolsas	Millar	2.74	S/ 22.00	S/ 60.28
Etiquetas	Millar	2.74	S/ 10.00	S/ 27.40
MANO DE OBRA DIRECTA				
Operario	sueldo	1	S/ 1,168.70	S/ 1,168.70
Operario	sueldo	1	S/ 1,168.70	S/ 1,168.70
Operario	sueldo	1	S/ 1,168.70	S/ 1,168.70
Operario	sueldo	1	S/ 1,168.70	S/ 1,168.70
Operario	sueldo	1	S/ 1,168.70	S/ 1,168.70
MATERIALES INDIRECTOS				
Aceite	galón	0.25	S/ 25.00	S/ 6.25
MANO DE OBRA INDIRECTA				
Jefe de producción	sueldo	1	S/ 1,508.00	S/ 1,508.00
Personal de mantenimiento	sueldo	1	S/ 1,168.70	S/ 1,168.70
OTROS COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN				
Luz	Servicio	224	S/ 0.47	S/ 105.12
Agua	Servicio	20	S/ 2.26	S/ 45.16
GASTOS ADMINISTRATIVOS				
Personal Administrativo	sueldo	1	S/ 1,508.00	S/ 1,508.00
Gerente General	sueldo	1	S/ 3,141.67	S/ 3,141.67
Tributos	Servicio	1	S/ 54.40	S/ 54.40
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN				S/ 26,104.98
PRODUCCIÓN (Unid)				2739
Costo Unitario (Unid)				S/ 9.53

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 45 se determina que el costo unitario por T-Shirt producido es de S/9.53, estos costos se basan en la data de una producción de 2739 unidades de T-Shirt realizada en 25 días laborables del mes de junio 2018.

Por tanto, para obtener el costo unitario de producción según la cantidad producida en 51 días se procede a realizar el promedio del costo unitario de producción a continuación :

Tabla 47. Promedio costo unitario de producción (PRE - TEST)

COSTO UNITARIO MAYO	COSTO UNITARIO JUNIO	COSTO UNITARIO PROMEDIO INICIAL
S/ 9.35	S/ 9.53	S/ 9.44

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 47 se determina el costo promedio de los costos de producción de la muestra (T-Shirt producidos durante dos meses, 51 días) el cual es de S/9.44.

2.7.3.1.6. Definir

Continuamos con la sexta etapa: Definir el nuevo método de trabajo ; el cual se procederá a llevar a cabo mediante la estricta aplicación del Manual de Operaciones de trabajo del Proceso de elaboración de T- Shirt.

En este manual se tuvo en cuenta el nuevo método de trabajo, la nueva distribución, con fin de reducir las distancias de recorrido y la capacitación necesaria con el fin de mejorar la productividad en el proceso de elaboración de T-Shirt.

Asimismo, como principal cambio definido es el orden de las operaciones, mientras que antes la operación de hombreado era seguida del pegado de mangas y cerrado de costados, actualmente se define un nuevo orden, en el cual la operación de hombreado es seguida de la unión de extremos de cuellos, pegado de cuello y respunteado de seguridad, este con el fin de facilitar el trabajo del operario, eliminar movimientos innecesarios y tiempos improductivos .












































2.7.3.1.7. Implantar

La séptima etapa es esencial en el estudio de métodos que se está realizando, puesto que, gran parte de los operarios de la empresa muestra resistencia al cambio, lo cual es entendible debido al tiempo que adoptaron ese método de trabajo como el correcto.

Sin embargo, para la correcta mejora de procesos es necesario el compromiso de todos quienes forman parte del proceso, así como también el personal administrativo y la gerencia. Para ello, se realizó una reunión con la gerencia y los operarios para informales de la nueva metodología de trabajo a seguir en el proceso de elaboración de T-Shirt a través del Diagrama de Actividades de Proceso mejorado (Post - Test), así como las ventajas de su implementación.

La reunión se realizó de forma exitosa, tanto la gerencia como los trabajadores comprendieron que el cambio de metodología ayudaría en la reducción del tiempo útil (horas hombre trabajadas), reduciendo los costos de producción e incrementando la productividad en la empresa de confecciones Creaciones Victorias.

Tabla 48. D.A.P. de la elaboración de T-Shirt de la empresa Creaciones Victorias (POST – TEST)

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT CUELLO REDONDO - CREACIONES VICTORIAS												
 EMPRESA DE CONFECCIÓN TEXTIL CREACIONES VICTORIAS				REGISTRO		RESUMEN						
				MÉTODO	PRE-TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST-TEST				
					POST-TEST	Operación 	19	23				
Producto:	T-Shirt Cuello Redondo				Inspección 	1	2					
Área:	Producción				Transporte 	7	5					
Elaborado por:	Iboska Salas Huamán				Espera 	0	0					
Fecha:	Set-18				Almacenamiento 	2	1					
Operario	Cocedores y habilitadores				DISTANCIA (m)	62	9					
Inicia en:	Recepción del material			Termina en:	Empaquetado		TIEMPO (Seg)	00:12:35	00:08:48			
ITEM	OPERACIÓN	ACTIVIDAD	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLOGÍA					VALOR		
										SI	NO	
1	HOMBREADO	Coger corte		00:00:04							x	
2		Hombreado derecho		00:00:10						x		
3		Hombreado izquierdo		00:00:12						x		
4	UNIÓN DE CUELLOS	Coge cuellos		00:00:04							x	
5		Unir cuellos		00:00:10						x		
6	PEGADO DE CUELLO	Doblado de cuello		00:00:28						x		
7		Pegado de cuello		00:01:01						x		
8	PESPUNTEADO DE SEGURIDAD	Se dirige a la recta	1	00:00:05							x	
9		Pespunteado de seguridad		00:00:50						x		
10	PEGADO DE MANGAS	Coge mangas		00:00:05							x	
11		Pegado de manga derecha		00:00:17						x		
12		Pegado de manga izquierda		00:00:20						x		
13	CERRADO DE COSTADOS	Se dirige a máquina remalladora 2 agujas	1	00:00:03							x	
14		Unión pecho y espalda derecho		00:00:25						x		
15		Unión pecha y espalda izquierdo		00:00:28						x		
16		Inspección de costura		00:00:08							x	
17	BASTILLADO DE MANGAS	Se dirige a la bastera	1	00:00:04							x	
18		Bastillado de manga derecha		00:00:12						x		
19		Bastillado de manga izquierda		00:00:15						x		
20	BASTILLADO DE BASTA (FALDÓN)	Bastillado parte inferior (basta)		00:00:36						x		
21	LIEMPIEZA Y CONTROL DE CALIDAD	Llevar T-Shirt a mesa de empaquetado	1	00:00:04							x	
22		Volteado		00:00:06						x		
23		Revisión de calidad		00:00:28							x	
24		Limpieza de T-Shirt		00:00:05						x		
25		Doblado		00:00:32						x		
26	EMPAQUETADO	Coger materiales necesarios		00:00:04							x	
27		Etiquetado		00:00:18						x		
28		Empaquetado		00:00:40						x		
29		Sellado		00:00:18						x		
30		Llevar T-Shirt a almacen	5	00:00:11								x
31		Dejar T-Shirt en almacen		00:00:05								x
			9	00:08:48	23	2	0	5	1	19	12	


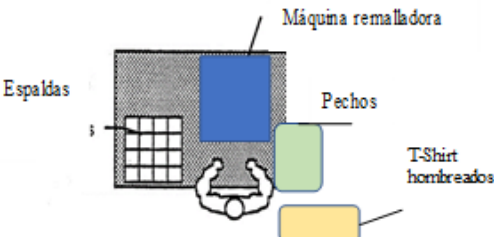
Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Tabla 48, el proceso de elaboración de T-Shirt, después de la implementación del estudio del trabajo, contiene un total de 23 operaciones, 5 transporte, 2 inspecciones, 1 almacenamientos y 0 demoras, siendo un total de 31 actividades. Así también, se visualiza que 12 actividades no agregan valor al proceso y 19 actividades sí agregan valor. Determinándose así que el índice de actividades que agregan valor al proceso de elaboración de T- Shirt es 61.30%.

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum Total\ de\ Actividades} = \frac{19}{31} = 61.30\%$$

Asimismo, se muestra la nueva metodología de movimientos a realizar en cada operación mediante los diagramas bimanuales a visualizarse en las siguientes tablas, a continuación, se presenta la primera operación: hombreado.

Tabla 49. Diagrama Bimanual - Operación Hombreado (POST – TEST)


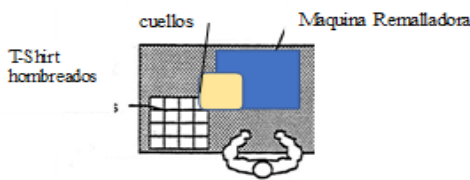
 DIAGRAMA BIMANUAL PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT (CUELLO REDONDO) - EMPRESA CREACIONES VICTORIAS				
MÉTODO:	PRE - TEST	POST TEST	Disposición del lugar de trabajo	
EMPRESA:	Creaciones Victorias			
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt (Cuello redondo)			
OPERACIÓN:	Hombreado			
LUGAR:	Maquina Remalladora			
FECHA:	Setiembre			
Descripción mano izquierda		Simbolos		Descripción mano derecha
	M.I.	M.D.		
Se dirige a coger la espalda	→	→	Se dirige a coger el pecho	
Coge la espalda	●	●	Coge el pecho	
Junta hombros de la espalda y pecho lado derecho	●	●	Junta hombros de la espalda y pecho lado derecho	
Inserta el hombro en la máquina	●	●	Inserta hombro en la máquina	
Hombrea lado derecho	●	●	Hombrea lado derecho	
Retira de la máquina	●	●	Retira de la máquina	
Junta hombros de la espalda y pecho lado izquierdo	●	●	Junta hombros de la espalda y pecho lado izquierdo	
Inserta en la máquina hombro izquierdo	●	●	Inserta en la máquina hombro izquierdo	
Hombrea lado izquierdo	●	●	Hombrea lado izquierdo	
Retira de la máquina	●	●	Retira de la máquina	
Lo coloca en el lado derecho de la máquina	●	●	Lo coloca en el lado derecho de la máquina	
Resumen				
MÉTODO:	Inicial		Propuesto	
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
●	11	11	10	10
→	4	4	1	1
↓	0	0	0	0
▽	0	0	0	0
Total:	15	15	11	11

Fuente : Elaboración propia

En la Tabla 49 se puede visualizar la explicación del movimiento de manos al realizar la operación de hombreado, en el cual, la mano izquierda realiza un total de 11 movimientos, 10 operaciones y 1 traslado, comparando con respecto al diagrama bimanual del pre – test mostrado en la tabla 12, se observa que la mano izquierda ejerce 4 movimientos menos; de igual forma, la mano derecha presenta una reducción de 4 movimientos con respecto al test inicial, lo cual nos indica que hay una reducción de movimientos innecesarios.

Continuando con el siguiente diagrama bimanual, la segunda operación, ahora, es la unión de extremos de cuello, a comparación del Pre – Test se encontró que para efectos de mejor manejo de prenda y mayor desarrollo del proceso de elaboración del T-Shirt era necesario realizar un cambio en la secuencia de las operaciones, por lo cual las operaciones relacionadas al cuello se realizaran antes que las mangas y cerrado de costado. Los movimientos de las manos, relacionados a la operación indicada, se muestran a continuación:

Tabla 50. Diagrama Bimanual - Operación Unión de extremos de cuello (POST – TEST)

 DIAGRAMA BIMANUAL PROCESO DE ELABORACIÓN DE T- SHIRT (CUELLO REDONDO) - EMPRESA CREACIONES VICTORIAS				
MÉTODO:	PRE - TEST	POST TEST	Disposición del lugar de trabajo	
EMPRESA:	Creaciones Victorias			
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt (Cuello redondo)			
OPERACIÓN:	Unión de extremos de cuello			
LUGAR:	Máquina Remalladora			
FECHA:	Setiembre			
Descripción mano izquierda		Símbolos		Descripción mano derecha
	M.I.	M.D.		
Se dirige a los cuellos	→	→		Se dirige a los cuellos
Coge el extremo del cuello	●	●		Coge el extremo del cuello
Empareja el cuello	●	●		Empareja el cuello
Coloca la prenda en la máquina	●	●		Coloca la prenda en la máquina
Realiza la unión de extremos	●	●		Realiza la unión de extremos
Retira de la máquina	●	●		Retira de la máquina
Resumen				
MÉTODO:	Inicial		Propuesto	
	MI.	MD.	MI.	MD.
●	6	5	5	5
→	2	0	1	1
▢	0	3	0	0
▼	0	0	0	0
Total:	8	8	6	6


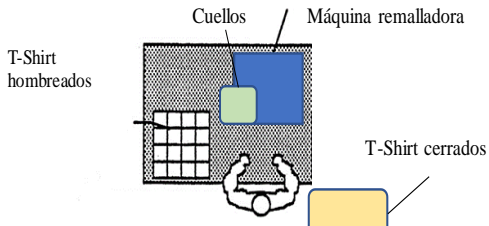
Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 50 se puede visualizar los movimientos del trabajo realizados por cada una de las manos del operario, al realizar la operación de unión de extremos de cuello, en

la cual se observa un total de 12 movimientos realizados por ambas manos, de las cuales, 10 pertenecen a operaciones y 2 a traslado. Realizando una comparación con respecto a la Tabla 15 se observa una disminución de 4 movimientos.

Como se mencionó en la página anterior, debido al cambio en la secuencia de las operaciones, ahora, el pegado de cuello se realiza como tercera operación. En la siguiente tabla se podrá apreciar el movimiento realizado por las manos del operario para el cumplimiento correcto de la operación.

Tabla 51. Diagrama Bimanual - Operación Pegado de cuello (POST – TEST)

 DIAGRAMA BIMANUAL PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT (CUELLO REDONDO) - EMPRESA CREACIONES VICTORIAS				
MÉTODO:	PRE - TEST	POST TEST	Disposición del lugar de trabajo	
EMPRESA:	Creaciones Victorias			
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt (Cuello redondo)			
OPERACIÓN:	Pegado de cuello			
LUGAR:	Maquina Remalladora			
FECHA:	Setiembre			
Descripción mano izquierda		Símbolos		Descripción mano derecha
	M.I.	M.D.		
Dobla el cuello	●	●	Dobla el cuello	
Se dirige a coger un T-Shirt	➡	➡	Sostiene el cuello	
Empareja en uniones	●	●	Empareja en uniones	
Coloca la prenda en la máquina	●	●	Coloca la prenda en la máquina	
Realiza el pegado de cuello	●	●	Realiza el pegado de cuello	
Retira de la máquina	●	●	Retira de la máquina	
Lo coloca en el lado derecho de la máquina	●	●	Lo coloca en el lado derecho de la máquina	
Resumen				
MÉTODO:	Inicial		Propuesto	
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
●	9	10	6	6
➡	2	4	1	0
➡	3	0	0	1
▼	0	0	0	0
Total:	14	14	7	7

Fuente: Elaboración propia

En la tabla presentada previamente (Tabla 51), se visualiza que el total de movimientos realizados por ambas manos es de 14, de los cuales 12 pertenecen a operaciones, 1 a traslado y 1 operación de espera, con respecto a la Tabla 16 del Pre – Test, se observa una reducción de 7 movimientos a la mano derecha y, de igual forma, 7 movimientos a la mano izquierda, notándose una disminución total de 14 movimientos de las manos.

Asimismo, en la siguiente figura se muestra el puesto de trabajo de las siguientes operaciones: unión de extremos de cuello y pegado de cuello.



Figura 30. Puesto de trabajo operaciones unión de extremos de cuello y pegado de cuello

Fuente: Elaboración propia

Prosiguiendo con otra operación relacionada a la parte del cuello, se continúa con el diagrama bimanual de la tercera operación: respunteado de cuello.

Tabla 52. Diagrama Bimanual - Operación de Respunteado de cuello (POST – TEST)


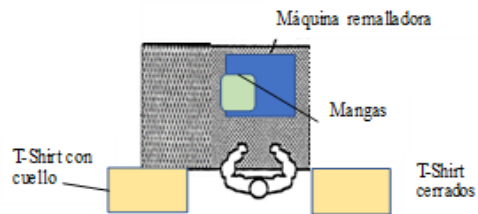
MÉTODO:		PRE - TEST	POST TEST	Disposición del lugar de trabajo	
EMPRESA:	Creaciones Victorias				
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt (Cuello redondo)				
OPERACIÓN:	Pespunte de seguridad				
LUGAR:	Máquina Recta				
FECHA:	Setiembre				
Descripción mano izquierda		Símbolos		Descripción mano derecha	
		M.I.	M.D.		
Se dirige a los T-Shirt con cuellos pegados		➡	➡	Se dirige a los T-Shirt con cuellos pegados	
Coge el T-Shirt con cuellos pegados		●	●	Coge el T-Shirt con cuellos pegados	
Acomoda la prenda		●	●	Acomoda la prenda	
Coloca la prenda en la máquina		●	●	Coloca la prenda en la máquina	
Realiza el respunte de seguridad		●	●	Realiza el respunte de seguridad	
Retira de la máquina		●	●	Retira de la máquina	
Lo coloca en el lado derecho de la máquina		●	●	Lo coloca en el lado derecho de la máquina	
Resumen					
MÉTODO:		Inicial		Propuesto	
		MI.	MD.	MI.	MD.
●		6	6	6	6
➡		2	2	1	1
●		0	0	0	0
▼		0	0	0	0
Total:		8	8	7	7

Fuente : Elaboración propia

En la tabla anterior (Tabla 52) se observa que el total de movimientos realizados por las manos del operario es de 14, siendo esta 2 movimientos menos con respecto al pre – test (Tabla 17), de las cuales, 12 pertenecen a operaciones y 2 a traslado, asimismo se reconoce que los movimientos reducidos, con respecto al método inicial, fueron de traslado , 1 por cada mano .

Continuándose con la secuencia de operaciones y habiéndose finalizado todas las operaciones relacionadas a la parte del cuello del T- Shirt, proseguimos con la operación número cuatro, pegado de mangas, la cual se visualiza a continuación :

Tabla 53. Diagrama Bimanual - Operación: Pegado de mangas (POST – TEST)

 DIAGRAMA BIMANUAL PROCESO DE ELABORACIÓN DE T- SHIRT (CUELLO REDONDO) - EMPRESA CREACIONES VICTORIAS				
MÉTODO:	PRE - TEST	POST TEST	Disposición del lugar de trabajo	
EMPRESA:	Creaciones Victorias			
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt (Cuello redondo)			
OPERACIÓN:	Pegado de manga			
LUGAR:	Máquina Remalladora			
FECHA:	Setiembre			
Descripción mano izquierda		Símbols		Descripción mano derecha
	MI.	MD.		
Se dirige a los T-Shirt con cuello	→	→	Se dirige a las mangas	
Coge el T-Shirt hombreado	●	●	Coge la manga	
Empareja T-Shirt con manga	●	●	Empareja T-Shirt con manga	
Coloca la prenda en la máquina	●	●	Coloca la prenda en la máquina	
Realiza el pegado de manga	●	●	Realiza el pegado de manga	
Retira de la máquina	●	●	Coge la manga	
Empareja T-Shirt con manga	●	●	Empareja T-Shirt con manga	
Coloca la prenda en la máquina	●	●	Coloca la prenda en la máquina	
Realiza el pegado de manga	●	●	Realiza el pegado de manga	
Retira de la máquina	●	●	Retira de la máquina	
Resumen				
MÉTODO:	Inicial		Propuesto	
	MI.	MD.	MI.	MD.
●	11	13	9	9
→	2	6	1	1
■	6	0	0	0
▼	0	0	0	0
Total:	19	19	10	10


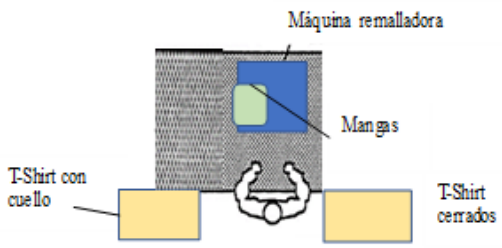
Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 53, se observa que los movimientos realizados por la mano izquierda del operario son 10, de los cuales, 9 pertenecen a operación y 1 a traslado, con respecto al método inicial (Tabla 13) se observa una reducción de 2 operación, 1 traslado y 6 esperas, un total de 9 movimientos menos, mientras que la mano derecha del

colaborador de costura ejecuta 10 movimientos, 9 son de operación y 1 de traslado, al igual que la mano izquierda, comparándosele con el pre – test se observa una reducción de 9 movimientos, 4 de operación y 5 de traslado. Por tanto, el total de movimientos disminuidos para ambas manos con el actual método es de 16.

Siguiendo con la presentación de los diagramas bimanuales, se procede a presentar la quinta operación del proceso de elaboración de T-Shirt: cerrado de costado.

Tabla 54. Diagrama Bimanual - Operación : Cerrado de costado (POST - TEST)

 DIAGRAMA BIMANUAL PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT (CUELLO REDONDO) - EMPRESA CREACIONES VICTORIAS				
MÉTODO:	PRE - TEST	POST TEST	Disposición del lugar de trabajo	
EMPRESA:	Creaciones Victorias			
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt (Cuello redondo)			
OPERACIÓN:	Cerrado de costado			
LUGAR:	Maquina Remalladora			
FECHA:	Setiembre			
Descripción mano izquierda		Símbolos		Descripción mano derecha
	M.I.	M.D.		
Empareja el T-Shirt	●	●	Empareja el T-Shirt	
Coloca la prenda en la máquina	●	●	Coloca la prenda en la máquina	
Realiza el cerrado de costado	●	●	Realiza el cerrado de costado	
Retira de la máquina	●	●	Retira de la máquina	
Empareja la prenda	●	●	Empareja la prenda	
Realiza el cerrado de costado	●	●	Realiza el cerrado de costado	
Retira de la máquina	●	●	Retira de la máquina	
Revisión de calidad de costura	●	●	Revisión de calidad costura	
Lo coloca en el lado derecho de la máquina	●	●	Lo coloca en el lado derecho de la máquina	
Resumen				
MÉTODO:	Inicial		Propuesto	
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
●	10	9	9	9
➔	2	0	0	0
◀	0	3	0	0
▼	0	0	0	0
TOTAL:	12	12	9	9

Fuente: Elaboración propia

Mediante la tabla presentada previamente (Tabla 54) se observa que el número de movimientos realizados por cada una de las manos con el método propuesto es de 9, haciendo un total de 18 movimientos por ambas manos, de las cuales, 18 pertenecen a operaciones, comparándose las con el pre – test (Tabla 14) se observa que se ha disminuido 3 movimiento por cada mano .


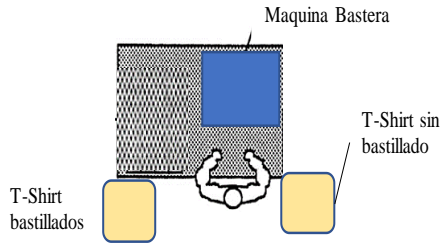


Figura 31. Puesto de trabajo de las operaciones: pegado de manga y cerrado de costados

Fuente: Elaboración propia

Prosiguiendo con el siguiente diagrama bimanual se presenta la Tabla 55, en la cual, se observan los movimientos realizados por las manos derecha e izquierda del colaborador de costura para realizar la operación de bastillado de mangas, según el método propuesto.

Tabla 55. Diagrama Bimanual - Operación Bastillado de mangas (POST- TEST)

 DIAGRAMA BIMANUAL PROCESO DE ELABORACIÓN DE T- SHIRT (CUELLO REDONDO) - EMPRESA CREACIONES VICTORIAS				
MÉTODO:	PRE - TEST	POST TEST	Disposición del lugar de trabajo	
EMPRESA:	Creaciones Victorias			
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt (Cuello redondo)			
OPERACIÓN:	Bastillado de mangas			
LUGAR:	Maquina Recta			
FECHA:	Setiembre			
Descripción mano izquierda			Símbolos	
			M.I.	M.D.
Se dirige a los T-Shirt sin bastillado			➡	➡
Coge el T-Shirt sin bastillado			●	●
Coloca la manga en la máquina			●	●
Realiza el bastillado de manga derecha			●	●
Retira manga de la máquina			●	●
Acomoda prenda			●	●
Realiza el bastillado manga izquierda			●	●
Retira manga de la máquina			●	●
Resumen				
MÉTODO:	Inicial		Propuesto	
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
●	10	10	7	7
➡	2	2	1	1
◐	0	0	0	0
▼	0	0	0	0
Total:	12	12	8	8

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 55 se visualiza que el total de movimientos es de 16, 14 de operación y 2 de traslado; mientras que en el método inicial (Tabla 18) se realizaba un total de 24 movimientos, 20 de operación y 4 de traslado. Por tanto, se disminuyeron en total 8 movimientos.

Procedemos a presentar el diagrama bimanual de la operación de bastillado de basta o también conocido como faldón:

Tabla 56. Diagrama Bimanual - Operación: Bastillado de basta "faldón" (POST-TEST)


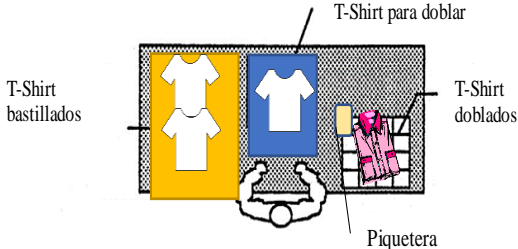
 DIAGRAMA BIMANUAL PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT (CUELLO REDONDO) - EMPRESA CREACIONES VICTORIAS						
MÉTODO:	PRE - TEST	POST TEST	Disposición del lugar de trabajo			
EMPRESA:	Creaciones Victorias					
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt (Cuello redondo)					
OPERACIÓN:	Bastillado de basta "faldón"					
LUGAR:	Maquina Remalladora					
FECHA:	Setiembre					
Descripción mano izquierda			Símbolos		Descripción mano derecha	
			M.I.	M.D.		
Coge basta			●	●	Coge basta	
Inserta basta en máquina			●	●	Inserta basta en maquina	
Realiza bastillado			●	●	Realiza bastillado	
Retira basta de máquina			●	●	Retira de la máquina	
Coloca prenda a lado izquierdo			●	●	Coloca prenda a lado izquierdo	
Resumen						
MÉTODO:			Inicial		Propuesto	
			M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
●			5	5	5	5
➔			1	1	0	0
D			0	0	0	0
▼			0	0	0	0
Total:			6	6	5	5

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 56 se puede visualizar los movimientos del trabajo realizados por ambas manos del operario, en la cual se observa un total de 10 movimientos, estas pertenecientes a operarios, mientras que con el método inicial (Tabla 19) se realizaban 12 movimientos con las dos manos, encontrándose entonces una reducción de 2 movimientos en total.

Proseguimos con el diagrama bimanual de la operación de habilitado y control de calidad.

Tabla 57. Diagrama Bimanual - Operación: Habilitado y control de calidad (POST-TEST)


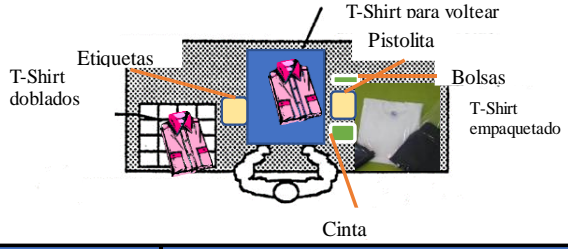
 DIAGRAMA BIMANUAL PROCESO DE ELABORACIÓN DE T- SHIRT (CUELLO REDONDO) - EMPRESA CREACIONES VICTORIAS						
MÉTODO:	PRE - TEST	POST TEST	Disposición del lugar de trabajo			
EMPRESA:	Creaciones Victorias					
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt (Cuello redondo)					
OPERACIÓN:	Habilitado y control de calidad					
LUGAR:	Mesa de habilitado					
FECHA:	Setiembre					
Descripción mano izquierda			Símbolos		Descripción mano derecha	
			M.I.	M.D.		
Se dirige a los T-Shirt bastillados			➔	➔	Se dirige a los T-Shirt bastillados	
Coge el T-Shirt bastillado			●	●	Coge el T-Shirt bastillado	
Realiza revisión cerrado lado derecho			●	●	Estira cerrado lado derecho	
Realiza revisión de manga derecha			●	●	Estira manga derecha - costuras	
Realiza revisión de hombro y cuello			●	●	Estira costuras de hombro y cuello	
Realiza revisión de manga izquierda			●	●	Estira manga izquierda - costuras	
Realiza revisión cerrado lado izquierdo			●	●	Estira costura de cerrado lado izquierdo	
Sostiene el T-Shirt			▼	●	Coge la piqueta	
Sostiene el T-Shirt			▼	●	Dirige la piqueta a la prenda	
Sostiene el T-Shirt			▼	●	Corta los hilos quedantes	
Voltea la prenda			●	●	Voltea la prenda	
Coloca en el centro de la mesa			●	●	Coloca en el centro de la mesa	
Dobla manga derecha			●	●	Dobla manga derecha	
Dobla manga izquierda			●	●	Dobla manga izquierda	
Dobla basta			●	●	Dobla basta	
Coloca la prenda a lado derecho			●	●	Coloca prenda a lado derecho	
Resumen						
MÉTODO:			Inicial		Propuesto	
			M.I.	M.D.	M.I.	M.D.
●			17	16	12	15
➔			2	2	1	1
D			0	0	0	0
▼			2	3	3	0
Total:			21	21	16	16

Fuente: Elaboración propia

En la tabla previamente mostrada (Tabla 57) se observa que los movimientos realizados por ambas manos, con el método propuesto, es de 32, el cual esta compuesto por 27 operaciones, 2 traslado y 3 espera, mientras que en el método inicia (Tabla 20) el total de movimientos era de 42. Por lo cual, con el nuevo método se redujo 10 movimientos innecesarios.

Finalmente, se procede a presentar el diagrama bimanual de la operación de empaquetado, la que se puede visualizar a continuación:

Tabla 58. Diagrama Bimanual - Operación: Empaquetado (POST – TEST)

 DIAGRAMA BIMANUAL PROCESO DE ELABORACIÓN DE T- SHIRT (CUELLO REDONDO) - EMPRESA CREACIONES VICTORIAS					
MÉTODO:	PRE - TEST	POST TEST	Disposición del lugar de trabajo		
EMPRESA:	Creaciones Victorias				
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt (Cuello redondo)				
OPERACIÓN:	Empaquetado				
LUGAR:	Mesa de habilitado				
FECHA:	Setiembre				
Descripción mano izquierda			Símbolos		Descripción mano derecha
			M.I.	M.D.	
Se dirige a coger etiquetas			➔	➔	Se dirige a coger pistolita de etiquetas
Coge las etiquetas			●	●	Coge la pistolita
Dirige la etiqueta al T-Shirt			➔	➔	Dirige la pistolita a la etiqueta
Sostiene la etiqueta en el T-Shirt			▼	➔	Etiqueta
Deja el polo etiquetado			●	●	Deja la pistolita de etiquetado
Espera			⏸	➔	Se dirige a la bolsa
Espera			⏸	●	Trae la bolsa
Abre la bolsa			●	●	Abre la bolsa
Ingresa el T-Shirt			●	●	Ingresa el T-Shirt
Coge el extremo de la bolsa			●	●	Se dirige a la cinta
Dobla la bolsa			●	●	Jala la cinta
Mantiene la bolsa precionada			▼	●	Corta la cinta
Mantiene la bolsa precionada			▼	●	Trae la cinta
Mantiene la bolsa precionada			▼	●	Sella la bolsa
Deja a lado derecho			●	●	Deja a lado derecho
Resumen					
MÉTODO:	Inicial		Propuesto		
	M.I.	M.D.	M.I.	M.D.	
●	7	12	7	11	
➔	2	7	2	4	
⏸	2	0	2	0	
▼	8	0	4	0	
Total:	19	19	15	15	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 56 se observa que el total de movimientos realizados por el operario es de 30, de los cuales se reconoce que la mano izquierda realizó 15, de los cuales, 7 pertenecen a operación, 2 a traslado, 2 a espera y 4 a sostener, mientras que la mano derecha realizó 11 movimientos de operación y 4 de traslado, en total 15. Comparándolo con el método inicial (Tabla 21) se observa que se disminuyeron los movimientos realizados por las manos del operario, pasando de 38 a 30.

Asimismo, en esta etapa, se realizará la evaluación de los operarios mientras ejecutan los nuevos métodos de trabajo y de no haber comprendido correctamente estos, se procederá a realizar una nueva capacitación hasta el cumplimiento de esta nueva metodología.

2.7.3.1.8. Mantener y controlar

Habiéndose implementado el nuevo método, seguimos con la última etapa: mantener y controlar .

Gran parte de los trabajadores tiende a regresar a los métodos previos a la implementación , debido a que estaban acostumbrados a esos métodos de trabajo, es por ello, que en esta etapa se realiza el control para que los operarios mantengan el trabajo explicado en las capacitaciones con respecto al nuevo método de trabajo.

El control se llevará a cabo por el jefe de producción, quien se encuentra comprometido en el mantener este nuevo método de trabajo. Asimismo, se realizará un control 2 veces por semana, durante los próximos tres meses, tiempo aproximado para total adopción de los nuevos métodos de trabajo para este proceso.

En caso se detecten que los operarios no estén siguiendo o manteniendo la nueva metodología se procederá a realizar una entrevista y/o encuesta para conocerse el motivo por el cual se resisten ante la aplicación de este nuevo método.

Después de ello se mantendrán las capacitaciones hasta que los trabajadores adopten completamente la nueva metodología con el uso del manual de operaciones y el manual de técnicas de confección.

2.7.3.2. Distribución de Planta

Para un mejor recorrido del proceso de elaboración de T-Shirt, se implementó la propuesta de una nueva distribución de planta, teniéndose como finalidad lo siguiente:

- Mejorar la eficiencia en el flujo del proceso de elaboración de T-Shirt.
- Brindar un ambiente limpio, organizado y cómodo para que los operarios realicen su trabajo.
- Evitar movimientos innecesarios y tiempos improductivos.
- Reducir fatiga en los trabajadores .
- Aprovechar mejor el espacio .
- Asegurar la calidad evitando que el producto se dañe.

Para ello, se consideró lo siguiente :

Los operarios deben contar con un lugar de trabajo adaptado para el cumplimiento de sus actividades y el desarrollo de cada operación.

Se hizo una distribución de trabajo con mejor iluminación, se agregó equipos led para cada área de trabajo, con la finalidad de lograr una mejor visibilidad al realizar la inspección de prenda, así también en la confección de esta en cada máquina.



Figura 32. Luz fluorescente - antes

Fuente: Elaboración propia

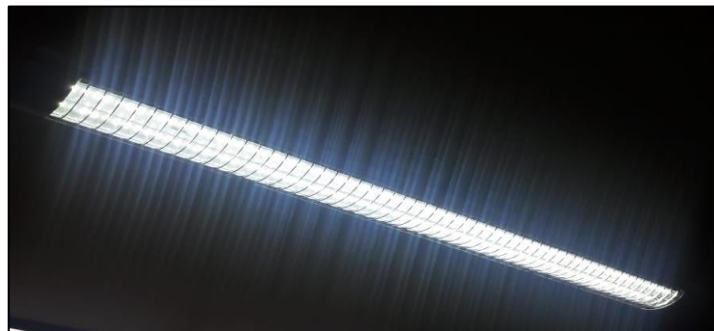


Figura 33. Luz led - ahora

Fuente: Elaboración propia



Figura 35. Puesto de trabajo - antes

Fuente: Elaboración propia



Figura 34. Puesto de trabajo - después

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente , para el personal encargado de la limpieza, inspección y empaquetado se les organizó una mejor área de trabajo, en el cual tienen un mejor desenvolvimiento y cuentan con el material necesario para el cumplimiento de sus actividades en su área de trabajo.



Figura 36. Organizador del área de etiquetado

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, se realizó la distribución de trabajo según el proceso de elaboración de T-Shirt y las operaciones que realiza cada uno de los colaboradores.

En tal sentido, mediante los distintos cambios realizados en el área de cada operario y la mejor distribución de planta, los empleados disminuyen los tiempos improductivos y los movimientos innecesarios.

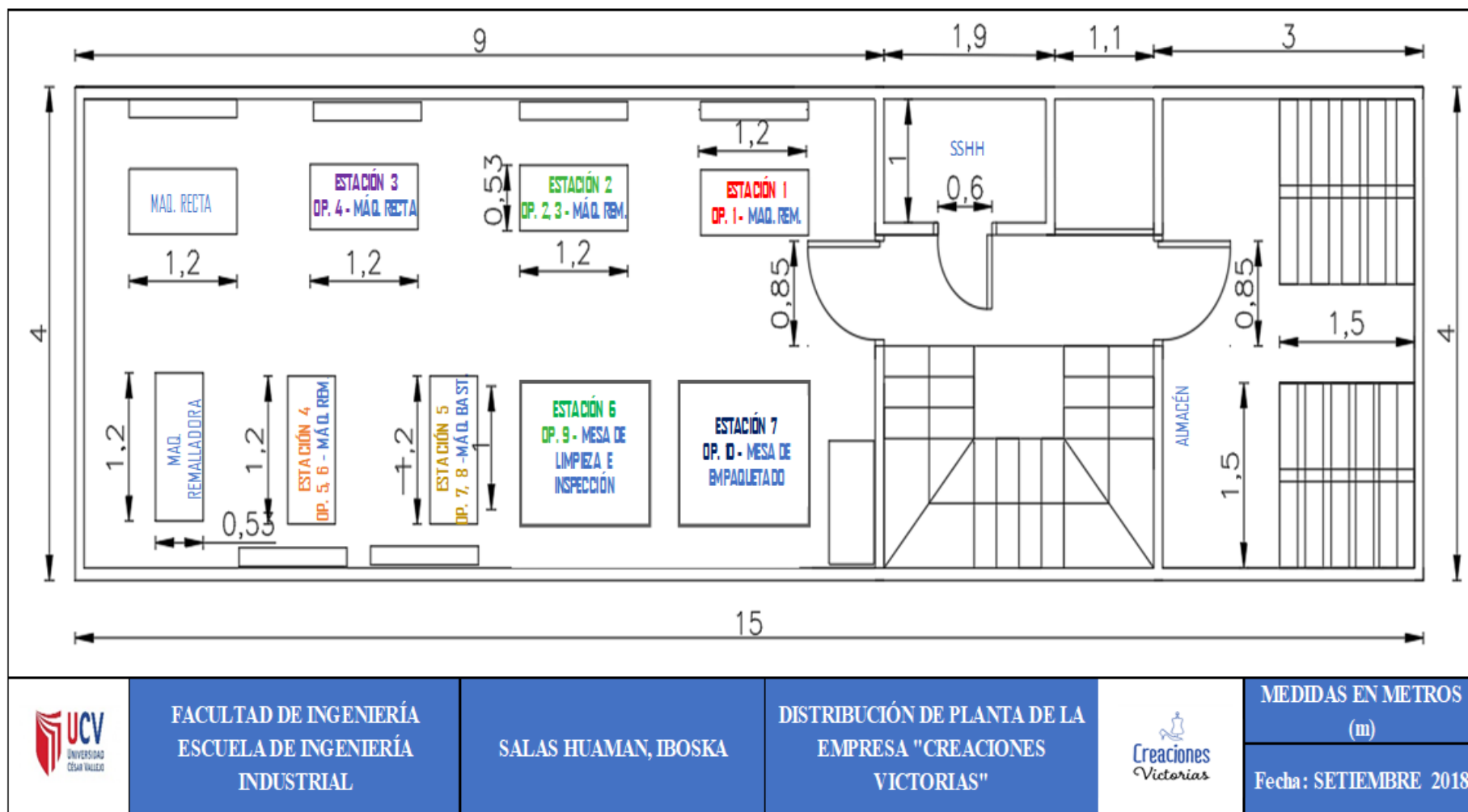


Figura 37. Diagrama de distribución de planta actual (POST – TEST)

Fuente : Elaboración propia

2.7.3.3. Capacitación

Habiéndose establecido la propuesta de mejora se procede a reforzar los conocimientos previos del área de trabajo. La capacitación fue llevada a cabo por parte del Jefe de producción e investigador y esta se llevó de la siguiente forma :

a. Selección de las personas interesadas .

Todo aquel que era participe del proceso de elaboración de prendas debe ser capacitado , tanto operarios como el gerente general de la empresa .

b. Preparación de equipos y materiales de capacitación .

Se procedió a preparar una serie de materiales para mejor comprensión de los participantes del proceso, tales como:

- Elaboración de un manual de operaciones .
- Elaboración de manual de técnicas de confección.
- Adaptaciones de folletos .
- Lapiceros .
- Hojas bond .

c. Programa de capacitación :

La capacitación del personal se procedió de la siguiente forma :

- Reconocimiento de operaciones deficientes
- Capacitación sobre el proceso de confección de T-Shirt cuello redondo.
- Entrenamiento sobre la mejora del proceso con el uso del manual de operaciones.
- Capacitación sobre el hilado y aceitado de máquina haciendo uso del manual de técnicas de confección



Figura 38. Capacitación

Fuente: Elaboración propia

2.7.4. Resultados de la implementación

Se procede a mostrar los resultados en cuanto a la implementación de la propuesta de mejora para mejorar la productividad en la empresa de confecciones Creaciones Victorias.

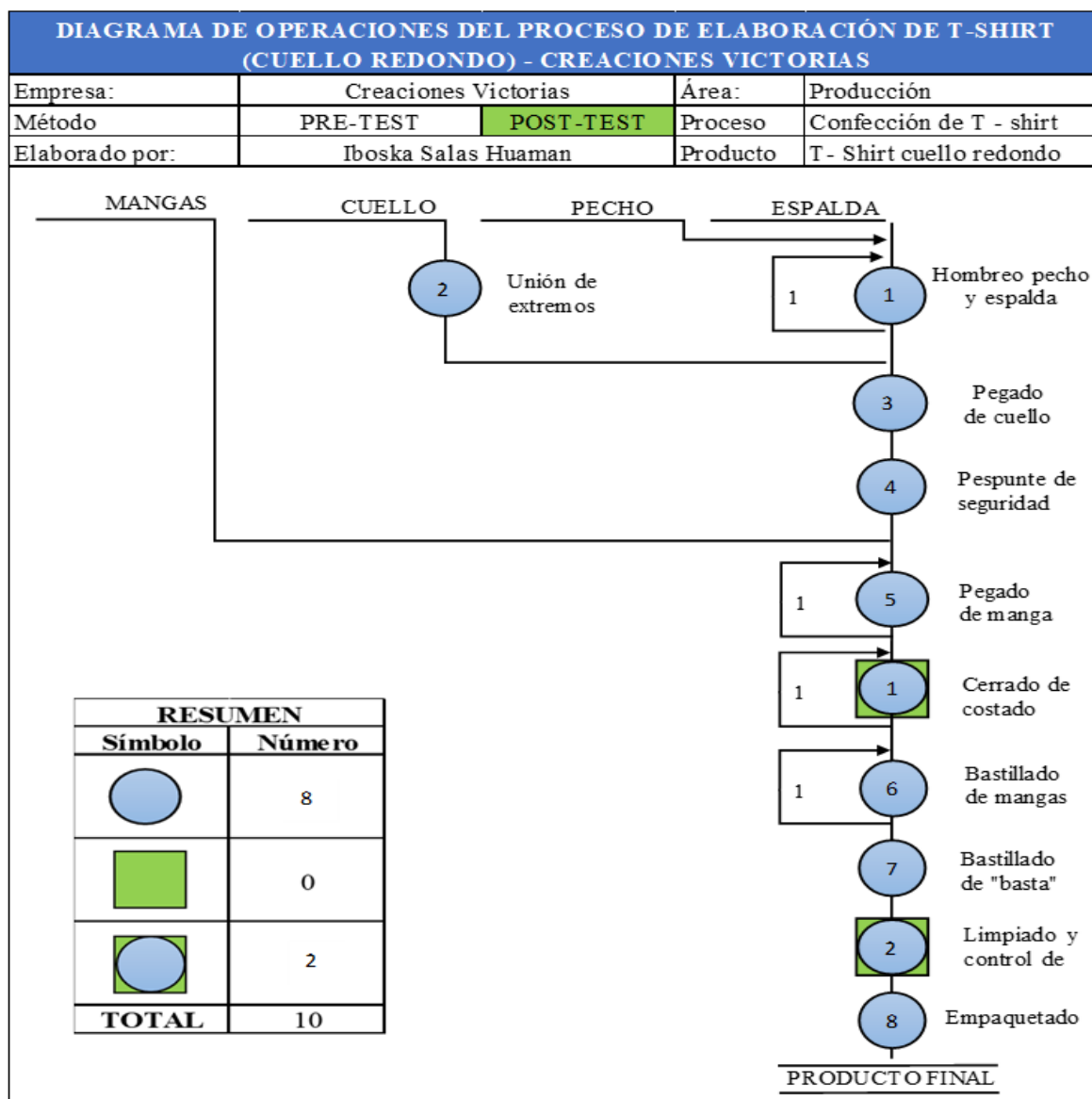


Figura 39. Diagrama de Operaciones de Procesos (POST - TEST)

Fuente: Elaboración propia

Como se mencionó anteriormente, al definir el nuevo método, en el DOP actual las operaciones cambiaron de secuencia con respecto al pre – test (Figura 27) asegurando así un mejor desarrollo en el proceso de elaboración de T-Shirt.

2.7.4.1. Resultados Dimensión Estudio de Métodos

Se detalla el nuevo Diagrama de Actividades de Proceso de elaboración de T-Shirt de la empresa de confecciones Creaciones Victorias.

Tabla 59. Diagrama de Actividades del Proceso de elaboración de T-Shirt (POST – TEST)

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT CUELLO REDONDO - CREACIONES VICTORIAS											
 EMPRESA DE CONFECCIÓN TEXTIL CREACIONES VICTORIAS		REGISTRO		RESUMEN							
		MÉTODO	PRE-TEST	ACTIVIDAD	PRE-TEST	POST-TEST					
				Operación	●	19	23				
Producto:	T-Shirt Cuello Redondo			Inspección	■	1	2				
Área:	Producción			Transporte	➡	7	5				
Elaborado por:	Rodrigo Salas Huamán			Espera	⏸	0	0				
Fecha:	Set-18			Almacenamiento	▼	2	1				
Operario:	Concedoras y habilitadores			DISTANCIA (m)		62	9				
Inició en:	Recepción del material		Terminó en:	Empaquetado		TIEMPO (Se g)		00:12:35	00:08:18		
ITEM	OPERACIÓN	ACTIVIDAD	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLOGÍA					VALOR	
					●	■	⏸	➡	▼	SI	NO
1	HOMBREADO	Coger corte		00:00:08	●						x
2		Hombreado derecho		00:00:10	●					x	
3		Hombreado izquierdo		00:00:12	●					x	
4	UNIÓN DE CUELLOS	Coger cuellos		00:00:08	●						x
5		Unir cuellos		00:00:08	●					x	
6	PEGADO DE CUELLO	Doblado de cuello		00:00:35	●					x	
7		Pegado de cuello		00:00:52	●					x	
8	PESPUNTEADO DE SEGURIDAD	Se dirige a la recta	1	00:00:08	●						x
9		Pespunteado de seguridad		00:00:52	●					x	
10	PEGADO DE MANGAS	Coger mangas		00:00:08	●						x
11		Pegado de manga derecha		00:00:15	●					x	
12		Pegado de manga izquierda		00:00:18	●					x	
13	CERRADO DE COSTADOS	Se dirige a máquina rematadora 2 asas	1	00:00:08	●						x
14		Unión pecho y espalda derecho		00:00:25	●					x	
15		Unión pecho y espalda izquierdo		00:00:28	●					x	
16	BASTILLADO DE MANGAS	Inspección de costura		00:00:08	●						x
17		Se dirige a la bastera	1	00:00:08	●						x
18	BASTILLADO DE MANGAS	Bastillado de manga derecha		00:00:12	●					x	
19		Bastillado de manga izquierda		00:00:15	●					x	
20	BASTILLADO DE BASTA (FALDON)	Bastillado parte inferior (basta)		00:00:32	●					x	
21	LIMPIEZA Y CONTROL DE CALIDAD	Llevar T-Shirt a mesa de empaquetado	1	00:00:08	●						x
22		Volteado		00:00:06	●					x	
23		Revisión de calidad		00:00:18	●						x
24		Limpieza de T-Shirt		00:00:06	●					x	
25	EMPAQUETADO	Doblado		00:00:32	●					x	
26		Coger materiales necesarios		00:00:04	●						x
27		Etiquetado		00:00:18	●					x	
28		Empaquetado		00:00:40	●					x	
29		Sellado		00:00:18	●					x	
30		Llevar T-Shirt a almacen	5	00:00:10	●						x
31	Dejar T-Shirt en almacen		00:00:04	●						x	
			9	00:08:18	23	2	0	5	1	19	12

Fuente : Elaboración propia

Como se visualiza en la Tabla 59, el proceso de elaboración de T-Shirt, ahora contiene un total de 23 operaciones, 5 transporte, 2 inspecciones, 1 almacenamientos y 0 esperas, siendo un total de 31 actividades. Además, la actividad de transporte hace un total de 9 metros de recorrido total en el proceso.

Actualmente , gracias a la implementación de la mejora en el proceso de elaboración de T-Shirt, las actividades que, si agregan valor, ahora, son 19, mientras que aquellas que no agregan valor son 12 actividades. Por tanto, se reduce el porcentaje del total de actividades que agregan valor al proceso de elaboración de T-Shirt:

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum Total\ de\ Actividades} = \frac{19}{31} = 61.30\%$$

En la siguiente tabla y figura se realiza la comparación de los resultados del Estudio de Métodos (PRE-TEST y POST- TEST), visualizándose la mejora realizada.

Tabla 60. Resultados de Estudio de Métodos (PRE - TEST vs. POST - TEST)

	PRE-TEST	POST-TEST
AAV	50%	61.30%
ANAV	50%	38.70%

Fuente: Elaboración propia

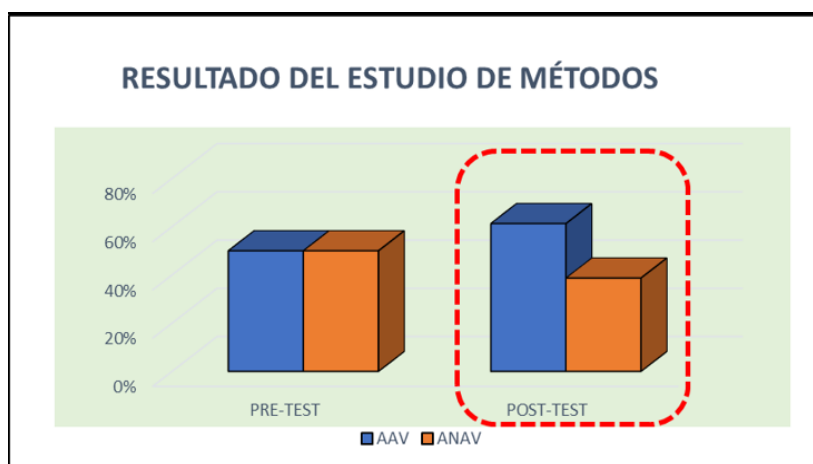


Figura 40. Resultados Estudio de Métodos (PRE- TEST vs. POST- TEST)

Fuente: Elaboración propia

2.7.4.2. Resultados Dimensión Estudio de Tiempos

2.7.4.2.1. Toma de Tiempos (Post – Test)


Se procedió a realizar la toma de tiempos del mes de setiembre 2018, considerándose 25 días laborables (30 días – 5 domingos) para determinar el número de muestras requeridas para el establecimiento del tiempo estándar nuevo del proceso de elaboración de T-Shirt de la empresa de Confecciones Creaciones Victorias.

Tabla 61. Registro de toma de tiempos Setiembre 2018 - segundos

TOMA DE TIEMPOS - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT - CREACIONES VICTORIAS SETIEMBRE 2018																											
		Creaciones Victorias										Área:								Producción							
		Método:										Proces								Proceso de elaboración de T- Shirt							
		Elaborado por:										Producto								T- Shirt							
ITEM	OPERACIÓN	TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	promedio
1	Hombreado	25.00	28.00	27.00	28.00	25.00	29.00	27.00	21.00	26.00	24.00	23.00	25.00	26.00	27.00	29.00	28.00	29.00	30.00	27.00	25.00	28.00	27.00	26.00	25.00	26.00	26.44
2	Unir cuello	15.00	16.00	15.00	16.00	16.00	15.00	14.00	16.00	15.00	16.00	14.00	15.00	13.00	14.00	15.00	13.00	13.00	15.00	13.00	15.00	14.00	13.00	13.00	13.00	13.00	14.40
3	Pegado de cuello	92.00	91.00	92.00	91.00	90.00	92.00	92.00	91.00	90.00	90.00	89.00	90.00	88.00	90.00	87.00	88.00	89.00	91.00	87.00	88.00	89.00	89.00	89.00	87.00	86.00	89.56
4	Pespunteado de cuello	56.00	54.00	53.00	59.00	56.00	57.00	52.00	56.00	56.00	54.00	55.00	56.00	54.00	57.00	56.00	53.00	54.00	58.00	56.00	59.00	54.00	56.00	54.00	56.00	58.00	55.56
5	Pegado de mangas	45.00	40.00	41.00	42.00	42.00	46.00	46.00	44.00	46.00	41.00	45.00	42.00	41.00	43.00	45.00	41.00	42.00	46.00	41.00	43.00	40.00	46.00	45.00	45.00	41.00	43.16
6	Cerrado de costados	65.00	65.00	64.00	64.00	64.00	64.00	62.00	63.00	63.00	64.00	62.00	62.00	67.00	62.00	66.00	64.00	64.00	66.00	63.00	62.00	62.00	64.00	65.00	65.00	66.00	63.92
7	Bastillado de mangas	34.00	33.00	33.00	33.00	32.00	31.00	31.00	30.00	31.00	31.00	32.00	30.00	29.00	30.00	28.00	29.00	30.00	30.00	30.00	32.00	30.00	29.00	30.00	29.00	29.00	30.64
8	Bastillado parte inferior (basta)	39.00	38.00	39.00	38.00	37.00	36.00	38.00	36.00	37.00	38.00	36.00	37.00	35.00	36.00	36.00	35.00	38.00	36.00	37.00	36.00	37.00	35.00	35.00	35.00	36.64	
9	Limpieza de polvos acabados	80.00	82.00	78.00	80.00	74.00	77.00	78.00	79.00	79.00	75.00	75.00	79.00	81.00	80.00	80.00	76.00	80.00	80.00	75.00	80.00	76.00	80.00	78.00	78.00	82.00	78.48
10	Empaquetado	100.00	98.00	99.00	97.00	100.00	98.00	97.00	97.00	95.00	96.00	95.00	96.00	95.00	94.00	95.00	94.00	95.00	96.00	95.00	95.00	94.00	98.00	96.00	93.00	95.00	96.12
	tiempo total (seg.)	551.00	545.00	541.00	548.00	536.00	545.00	537.00	533.00	538.00	527.00	528.00	532.00	529.00	533.00	540.00	520.00	533.00	546.00	528.00	534.00	523.00	537.00	531.00	526.00	532.00	534.92

Fuente: Elaboración propia


Tabla 62. Registro de toma de tiempos Setiembre 2018 - minutos

TOMA DE TIEMPOS - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT - CREACIONES VICTORIAS SETIEMBRE 2018																											
		Creaciones Victorias										Área:								Producción							
		Método:										Proces								Proceso de elaboración de T- Shirt							
		Elaborado por:										Producto								T- Shirt							
ITEM	OPERACIÓN	TIEMPOS OBSERVADOS EN MINUTOS																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	promedio
1	Hombreado	0.42	0.47	0.45	0.47	0.42	0.48	0.45	0.35	0.43	0.40	0.38	0.42	0.43	0.45	0.48	0.47	0.48	0.50	0.45	0.42	0.47	0.45	0.43	0.42	0.43	0.44
2	Unir cuello	0.25	0.27	0.25	0.27	0.27	0.25	0.23	0.27	0.25	0.27	0.23	0.25	0.22	0.23	0.25	0.22	0.22	0.25	0.22	0.25	0.23	0.22	0.22	0.22	0.22	0.24
3	Pegado de cuello	1.53	1.52	1.53	1.52	1.50	1.53	1.53	1.52	1.50	1.50	1.48	1.50	1.47	1.50	1.50	1.45	1.47	1.48	1.52	1.45	1.47	1.48	1.48	1.45	1.43	1.49
4	Pespunteado de cuello	0.93	0.90	0.88	0.98	0.93	0.95	0.87	0.93	0.93	0.90	0.92	0.93	0.90	0.95	0.93	0.88	0.90	0.97	0.93	0.98	0.90	0.93	0.90	0.93	0.97	0.93
5	Pegado de mangas	0.75	0.67	0.68	0.70	0.70	0.77	0.77	0.73	0.77	0.68	0.75	0.70	0.68	0.72	0.75	0.68	0.70	0.77	0.68	0.72	0.67	0.77	0.75	0.75	0.68	0.72
6	Cerrado de costados	1.08	1.08	1.07	1.07	1.07	1.07	1.03	1.05	1.05	1.03	1.07	1.03	1.12	1.03	1.10	1.07	1.07	1.10	1.05	1.03	1.03	1.07	1.08	1.08	1.10	1.07
7	Bastillado de mangas	0.57	0.55	0.55	0.55	0.53	0.52	0.52	0.50	0.52	0.52	0.53	0.50	0.48	0.50	0.47	0.48	0.50	0.50	0.50	0.53	0.50	0.48	0.50	0.48	0.48	0.51
8	Bastillado parte inferior (basta)	0.65	0.63	0.65	0.63	0.62	0.60	0.63	0.60	0.62	0.63	0.60	0.62	0.58	0.60	0.60	0.58	0.63	0.60	0.62	0.60	0.62	0.58	0.58	0.58	0.60	0.61
9	Limpieza de polvos acabados	1.33	1.37	1.30	1.33	1.23	1.28	1.30	1.32	1.32	1.25	1.25	1.32	1.35	1.33	1.33	1.27	1.33	1.33	1.25	1.33	1.27	1.33	1.30	1.30	1.37	1.31
10	Empaquetado	1.67	1.63	1.65	1.62	1.67	1.63	1.62	1.62	1.58	1.60	1.58	1.60	1.58	1.57	1.58	1.57	1.58	1.60	1.58	1.57	1.63	1.60	1.55	1.58	1.60	1.60
	tiempo total (min.)	9.18	9.08	9.02	9.13	8.93	9.08	8.95	8.88	8.97	8.78	8.80	8.87	8.82	8.88	9.00	8.67	8.88	9.10	8.80	8.90	8.72	8.95	8.85	8.77	8.87	8.92

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 62 se aprecian la toma de tiempos del mes de setiembre 2018, donde se puede identificar que el día con menor tiempo de proceso es el día 21, con un tiempo total de 8.72 min. Y el día con mayor tiempo de proceso es el día 1 con 9.18 min. Asimismo, se logra identificar que la toma de tiempos actual es menor a la toma de tiempos anterior.


Tabla 63. Cálculo de número de muestras.

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT - CREACIONES VICTORIAS					
	Empresa	Creaciones Victorias		Área	Producción
	Método	PRE-TEST	POST-TEST	Proceso	Elaboración de T - Shirt
	Elaborado por	Iboska Salas Huaman		Producto	T-Shirt
ITEM	OPERACIÓN	ΣX	ΣX^2	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n \Sigma x^2 - \Sigma(x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$	
1	Hombreado	11.02	4.88	9	
2	Unir cuello	6.00	1.45	10	
3	Pegado de cuello	37.32	55.72	1	
4	Pespunteado de seguridad	23.15	21.46	2	
5	Pegado de mangas	17.98	12.97	4	
6	Cerrado de costados	26.63	28.39	1	
7	Bastillado de mangas	12.77	6.54	4	
8	Bastillado parte inferior (basta)	15.27	9.33	2	
9	Limpieza de polos acabados	32.70	42.81	1	
10	Empaquetado	40.05	64.18	1	

Fuente: Elaboración propia


Como se visualiza en Tabla 63, para el cálculo del número de muestras se aplica la fórmula de Kanawaty, asimismo, los datos son obtenidos de la toma de tiempos obtenidos del mes de setiembre.

Tabla 64. Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de setiembre

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT - CREACIONES VICTORIAS												
	Empresa	Creaciones Victorias					Área	Producción				
	Método	PRE-TEST			POST-TEST		Proceso	Elaboración de T - Shirt				
	Elaborado por	Iboska Salas Huaman					Producto	T-Shirt				
ITEM	OPERACIÓN	NÚMERO DE MUESTRAS										PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Hombreado	0.42	0.47	0.45	0.47	0.42	0.48	0.45	0.35	0.43		0.44
2	Unir cuello	0.25	0.27	0.25	0.27	0.27	0.25	0.23	0.27	0.25	0.27	0.26
3	Pegado de cuello	1.53										1.53
4	Pespunteado de seguridad	0.93	0.90									0.92
5	Pegado de mangas	0.75	0.67	0.68	0.70							0.70
6	Cerrado de costados	1.08										1.08
7	Bastillado de mangas	0.57	0.55	0.55	0.55							0.55
8	Bastillado parte inferior (basta)	0.65	0.63									0.64
9	Limpieza de polos acabados	1.33										1.33
10	Empaquetado	1.67										1.67

Fuente: Tabla 60

Tabla 65. Cálculo del tiempo estándar del proceso de elaboración de T-Shirt (POST – TEST)

CALCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT - CREACIONES VICTORIAS												
		Empresa	Creaciones Victorias				Área		Producción			
		Método	PRE-TEST	POST-TEST			Proceso		Elaboración de T- Shirt			
		Elaborado por	Iboska Sals Human				Producto		T-Shirt			
ITEM	OPERACIÓN	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				1+ FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS		1 + SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			C	V		
1	Hombreado	0.44	-0.05	0.02	0.00	0.01	0.98	0.43	0.09	0.07	1.16	0.50
2	Unir cuello	0.26	-0.05	0.02	0.00	0.01	0.98	0.25	0.09	0.07	1.16	0.29
3	Pegado de cuello	1.53	0.00	-0.04	0.00	0.01	0.97	1.49	0.09	0.07	1.16	1.73
4	Pespunteado de seguridad	0.92	0.03	0.00	0.00	0.01	1.04	0.95	0.09	0.07	1.16	1.11
5	Pegado de mangas	0.70	-0.05	0.02	0.00	0.01	0.98	0.69	0.09	0.07	1.16	0.80
6	Cerrado de costados	1.08	-0.05	0.02	0.00	0.00	0.97	1.05	0.09	0.07	1.16	1.22
7	Bastillado de mangas	0.55	0.03	-0.04	0.00	0.00	0.99	0.55	0.09	0.07	1.16	0.64
8	Bastillado parte inferior (basta)	0.64	0.03	-0.04	0.00	0.00	0.99	0.64	0.09	0.07	1.16	0.74
9	Limpieza de polvos acabados	1.33	0.00	0.00	0.00	0.01	1.01	1.35	0.09	0.09	1.18	1.59
10	Empaquetado	1.67	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.97	1.62	0.09	0.09	1.18	1.91
Tiempo total para producir un T-Shirt (min)												10.50

Fuente: Tabla 66, Sistema de Westinghouse y Sistema de suplementos por descanso.

En la Tabla 65 se realiza el cálculo del tiempo estándar del proceso de elaboración de T-Shirt de la empresa de confecciones Creaciones Victorias actual, el cual, muestra como resultado un tiempo total de 10.50 minutos, el cual es el tiempo requerido para realizar un T- Shirt.

Prosiguiendo con los resultados de la dimensión Estudio de Tiempos, en la siguiente tabla y gráfico, se comparan los resultados del Pre Test y Post Test del proceso de elaboración de T-Shirt de la empresa Creaciones Victorias. En esta se logra visualizar que el tiempo estándar disminuyó de 14 min a 10.50 min.

Tabla 66. Resultados Estudio de Tiempo (PRE – TEST vs. POST – TEST)

	PRE-TEST	POST-TEST
TIEMPO ESTÁNDAR (min)	14.00	10.50

Fuente : Elaboración propia

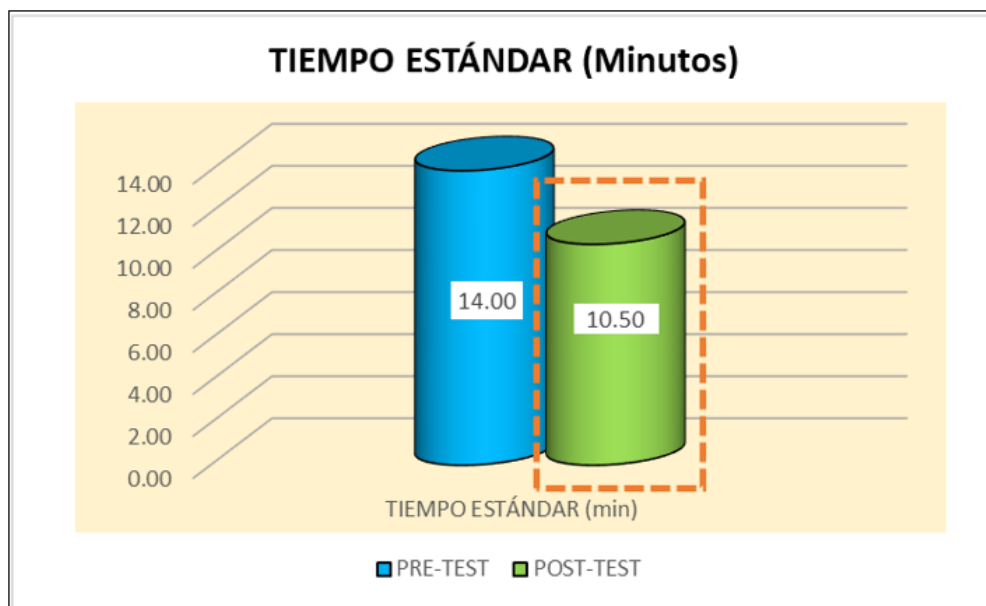


Figura 41. Resultados de Estudio de Tiempos (PRE – TEST vs. POST – TEST)

Fuente: Elaboración propia

2.7.4.3. Resultados de eficiencia, eficacia y productividad (Post – Test)

Habiéndose obtenido el tiempo estándar, se procede a realizar el cálculo de la capacidad instalada con la siguiente fórmula:

Tabla $Capacidad\ Instalada = \frac{Número\ de\ trabajadores\ x\ Tiempo\ labora\ c/trab.}{Tiempo\ Estándar}$

67. Cálculo de la capacidad instalada (POST – TEST)

CALCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA (POST- TEST)			
NÚMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABOR C/ TRABAJADOR (min)	TIEMPO ESTÁNDAR (min)	CAPACIDAD EN UNIDADES INSTALADA O TEÓRICA
5	480	10.50	228.60

Fuente: Tabla 63

Se puede apreciar en la tabla 67 que las unidades que teóricamente se pueden producir son 228.60 unidades de T- Shirt

Contando con la capacidad instalada , se procede a realizar el cálculo de las unidades que verdaderamente se van a producir por día, haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$\text{Unidades planificadas} = \text{Capacidad instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Tabla 68. Cálculo de las unidades programadas

CANTIDAD PROGRAMA DE T-SHIRT POR DÍA		
CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA	FACTOR DE VALORACIÓN	UNIDADES PROGRAMADAS
228.60	80%	183

Fuente : Tabla 65

Observando la tabla 68, podemos identificar que las unidades programadas por día son 183 unidades de T-Shirt.

Asimismo , para un mejor análisis de la mejora de la productividad de la empresa Creaciones Victorias, se obtienen los resultados de la eficiencia, eficacia y productividad del mes de setiembre 2018.

Tabla 69. Productividad Setiembre 2018 (POST - TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD -PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT (CUELLO REDONDO) -SEPTIEMBRE 2018							
Empresa	Creaciones Victoria			Método:	PRE-TEST	POST-TEST	
Elaborado por	Ibosi a Salas Human			Proceso:	Elaboración de T- Shirt Cuello Redondo		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
EFICIENCIA	De acuerdo a las horas reales y las horas programadas	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{H - H \text{ Reales}}{H - H \text{ Programadas}}$		
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y cantidades programadas	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Eficacia = \frac{\text{Unid. Producidas}}{\text{Unid. Programadas}}$		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial, sin mejoras.	Observación	Cronómetro/Ficha de registro		$Productividad = Eficiencia \times Eficacia$		
FECHA	A	B	C	D	E=BA	F=D/C	G=E x F
	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS (min)	HORAS HOMBRE REALES (min)	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
1/09/2018	2400	1817	183	173	76%	95%	72%
3/09/2018	2400	1785	183	170	74%	93%	69%
4/09/2018	2400	1785	183	170	74%	93%	69%
5/09/2018	2400	1796	183	171	75%	93%	70%
6/09/2018	2400	1785	183	170	74%	93%	69%
7/09/2018	2400	1785	183	170	74%	93%	69%
8/09/2018	2400	1806	183	172	75%	94%	71%
10/09/2018	2400	1806	183	172	75%	94%	71%
11/09/2018	2400	1806	183	172	75%	94%	71%
12/09/2018	2400	1827	183	174	76%	95%	72%
13/09/2018	2400	1817	183	173	76%	95%	72%
14/09/2018	2400	1796	183	171	75%	93%	70%
15/09/2018	2400	1806	183	172	75%	94%	71%
17/09/2018	2400	1806	183	172	75%	94%	71%
18/09/2018	2400	1827	183	174	76%	95%	72%
19/09/2018	2400	1817	183	173	76%	95%	72%
20/09/2018	2400	1848	183	176	77%	96%	74%
21/09/2018	2400	1827	183	174	76%	95%	72%
22/09/2018	2400	1848	183	176	77%	96%	74%
24/09/2018	2400	1838	183	175	77%	96%	73%
25/09/2018	2400	1806	183	172	75%	94%	71%
26/09/2018	2400	1838	183	175	77%	96%	73%
27/09/2018	2400	1838	183	175	77%	96%	73%
28/09/2018	2400	1817	183	173	76%	95%	72%
29/09/2018	2400	1827	183	174	76%	95%	72%
TOTAL	55200	41706	4575	4319	76%	94%	71%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 70. Productividad octubre 2018 (POST - TEST)

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD - PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT (CUELLO REDONDO)-OCTUBRE 2018							
Empresa:	Creaciones Victoria			Método:	PRE-TEST	POST-TEST	
Elaborado por:	Ivón Salas Huaman			Proceso:	Elaboración de T- Shirt Cuello Redondo		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
EFICIENCIA	De acuerdo a las horas reales y las hora programadas	Observación	Cronómetro Ficha de registro		$Eficiencia = \frac{H - H \text{ Reales}}{H - H \text{ Programadas}}$		
EFICACIA	De acuerdo a las cantidades producidas y cantidades programadas	Observación	Cronómetro Ficha de registro		$Eficacia = \frac{Unid. Producidas}{Unid. Programadas}$		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial, sin mejoras.		Observación	Cronómetro Ficha de registro		Productividad = Eficiencia x Eficacia	
FECHA	A	B	C	D	E=B/A	F=DC	G=E x F
	HORAS HOMBRE PROGRAMADAS (min)	HORAS HOMBRE REALES (min)	UNDADES PLANIFICADAS	UNDADES PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
1/10/2018	2400	1838	183	175	77%	96%	73%
2/10/2018	2400	1838	183	175	77%	96%	73%
3/10/2018	2400	1838	183	175	77%	96%	73%
4/10/2018	2400	1817	183	173	76%	95%	72%
5/10/2018	2400	1817	183	173	76%	95%	72%
6/10/2018	2400	1848	183	176	77%	96%	74%
9/10/2018	2400	1848	183	176	77%	96%	74%
10/10/2018	2400	1869	183	178	78%	97%	76%
11/10/2018	2400	1838	183	175	77%	96%	73%
12/10/2018	2400	1869	183	178	78%	97%	76%
13/10/2018	2400	1859	183	177	77%	97%	75%
15/10/2018	2400	1859	183	177	77%	97%	75%
16/10/2018	2400	1880	183	179	78%	98%	77%
17/10/2018	2400	1880	183	179	78%	98%	77%
18/10/2018	2400	1890	183	180	79%	98%	77%
19/10/2018	2400	1869	183	178	78%	97%	76%
20/10/2018	2400	1880	183	179	78%	98%	77%
22/10/2018	2400	1890	183	180	79%	98%	77%
23/10/2018	2400	1890	183	180	79%	98%	77%
24/10/2018	2400	1890	183	180	79%	98%	77%
25/10/2018	2400	1880	183	179	78%	98%	77%
26/10/2018	2400	1880	183	179	78%	98%	77%
27/10/2018	2400	1880	183	179	78%	98%	77%
29/10/2018	2400	1901	183	181	79%	99%	78%
30/10/2018	2400	1901	183	181	79%	99%	78%
31/10/2018	2400	1901	183	181	79%	99%	78%
TOTAL	52800	41002.5	4758	4623	78%	97%	76%

Fuente: Elaboración propia

2.7.4.4. Balance de línea

Para asegurar el cumplimiento de la producción se procede a realizar el balance de línea, con los datos que se encuentran en la siguiente tabla a continuación:

Tabla 71. Datos para el balance de línea

CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA	229
FACTOR DE VALORACIÓN	80%
UNIDADES PLANIFICADAS	183
NRO. DE OPERARIOS	5

Fuente: Tabla 67, 68.

Los datos ya mencionados, es información previamente presentadas en las tablas 67 y 68, los cuales servirán para proseguir con nuestro cálculo de balance de línea.

Mediante la siguiente tabla, en la cual se encuentran indicadas las operaciones y el tiempo estándar de cada una de ellas, se procederá a realizar el cálculo de la producción estimada por hora, de cada operación.

Tabla 72. Producción estimada por hora según operación

N° OPERACIÓN	OPERACIÓN	MÁQUINA	TIEMPO ESTÁNDAR (min)	PRODUCCIÓN ESTIMADA X HORA (Unidades)
1	Hombreado	Remalladora	0.50	120
2	Unir cuello	Remalladora	0.28	214
3	Pegado de cuello	Remalladora	1.77	34
4	Pespunteado de seguridad	Recta	1.07	56
5	Pegado de manga	Remalladora	0.84	71
6	Cerrado de costados	Remalladora	1.25	48
7	Bastillado de mangas	Bastera	0.62	97
8	Bastillado parte inferior (basta)	Bastera	0.80	75
9	Limpieza de polos acabados		1.39	43
10	Empaquetado		1.98	30

Fuente: Elaboración propia

Habiéndose estimado la producción por hora de cada una de las operaciones (Tabla 72) se procede a realizar el cálculo de la producción real, haciendo uso de la eficiencia de cada uno de los colaboradores al ejecutar cada una de las operaciones, lo cual se puede apreciar en la tabla a continuación:

Tabla 73. Cálculo de la producción real por hora según operación

Nº OPERACIÓN	COLABORADORES	EFICIENCIA COLABORADORES	PRODUCCIÓN REAL X HORA (Unidades)	HORAS REALES
1	ROBERT	74%	89	2.1
2	ANTHONY	78%	167	1.1
3	ANTHONY	78%	26	6.9
4	KELER	94%	53	3.5
5	JUAN CARLOS	80%	57	3.2
6	JUAN CARLOS	80%	38	4.8
7	ROBERT	73%	71	2.6
8	ROBERT	73%	55	3.3
9	KELER	94%	41	4.5
10	EDUARDO	76%	23	8.0

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 73 se presenta el número de operación, el colaborador a realizar la operación, la eficiencia con la que realiza la operación, su producción real por hora y el tiempo en el que realmente el colaborador ejecuta la operación según su nivel de eficiencia. Asimismo, en la siguiente tabla podemos observar que cada uno de los colaboradores, ejecutando el total de operaciones asignadas, cumple el horario de las horas laborables.

Tabla 74. Cumplimiento de horas laborables

Nº OPERARIO	COLABORADORES	OPERACIONES			HORAS LABORADAS
1	ROBERT SILVA	1	7	8	8.0
2	ANTHONY SAIRE	2	3		8.0
3	KELER HUATANGARY	4	9		8.0
4	JUAN CARLOS GARCIA	5	6		8.0
5	EDUARDO PAREJA	10			8.0

Fuente: Elaboración propia

Habiéndose obtenido con los datos anteriores la producción real, horas reales y el cumplimiento de las operaciones dentro del horario laborable, se procede a presentar el balance de línea, el cual también nos sirvió para realizar nuestra distribución de planta (Figura 37).

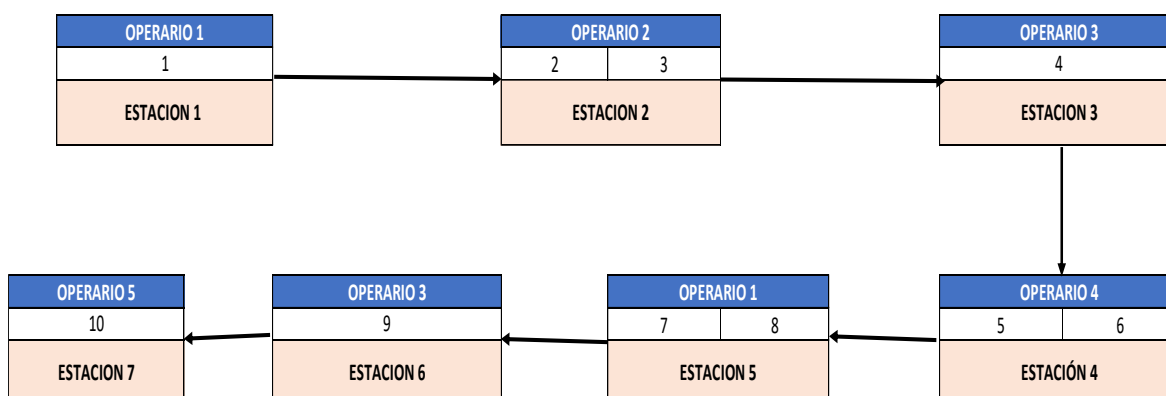


Figura 42. Balance de línea

Fuente: Elaboración propia

2.7.4.5. Eficiencia, Eficacia y Productividad

Procedemos a comparar la eficiencia, eficacia y productividad del PRE-TEST y POST-TEST, las cuales, se pueden visualizar en la siguiente tabla y gráfico a continuación.

Tabla 75. Resultados Eficiencia, Eficacia y Productividad (PRE – TEST vs. POST – TEST)

MES	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
ENERO	68%	77%	53%
FEBRERO	73%	79%	57%
MARZO	70%	76%	54%
ABRIL	73%	80%	59%
MAYO	67%	80%	53%
JUNIO	65%	80%	52%
SETIEMBRE	76%	94%	71%
OCTUBRE	78%	97%	76%

Fuente: Elaboración propia

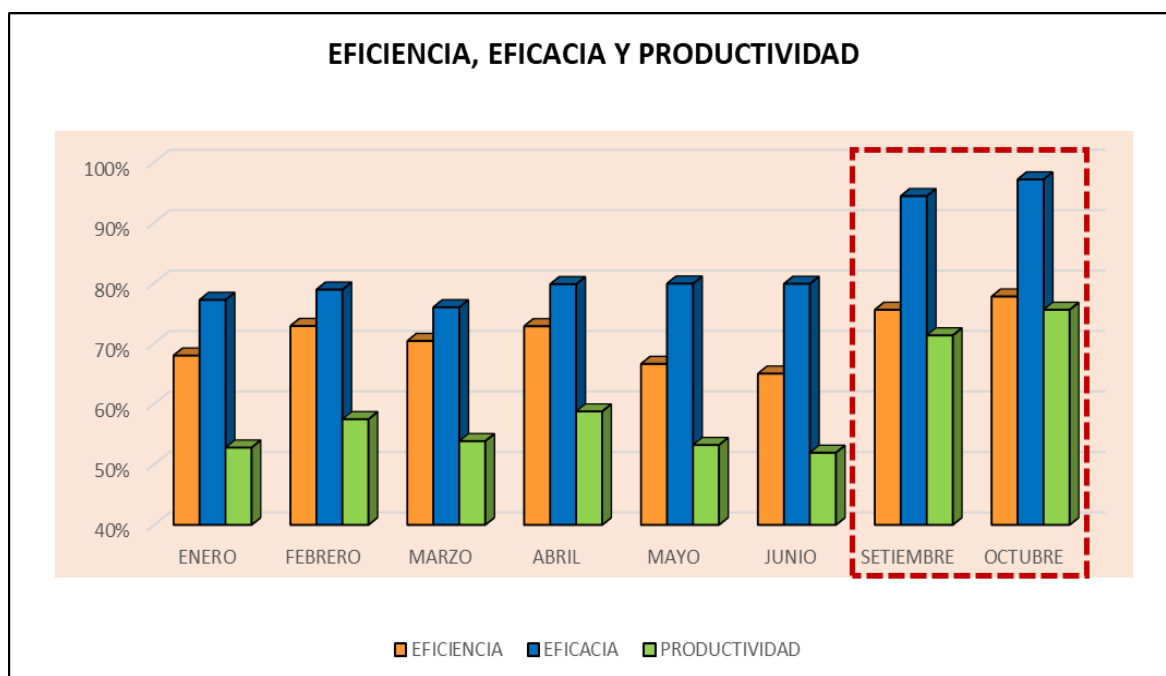


Figura 43. Resultados: Eficiencia Eficacia y Productividad (PRE – TEST Vs. POST – TEST)

Fuente: Elaboración propia

En la figura 43 se observa el incremento de la eficiencia, eficacia y productividad en el mes de setiembre y octubre con respecto a los meses de Pre- Test (enero – junio).

Costeo del Producto Actual

Conociéndose la actual cantidad de unidades programadas por mes, con la implementación, se procede a realizar el nuevo costo unitario de un T-Shirt, el cual, como se mencionó en el costeo de producto inicial, varía según la cantidad de T-Shirt producidos.

Tabla 76. Costo de producción mes de setiembre (POST – TEST)

SETIEMBRE					
	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
COSTOS DIRECTOS					
Tela Jersey 30/1	Kilogramo	721	S/ 18.50	S/ 13,338.50	
Tela Rip	Kilogramo	104	S/ 18.50	S/ 1,924.00	
Estampado	Unidad	4319	S/ 1.00	S/ 4,319.00	
Hilo delgado	Cono	71	S/ 3.50	S/ 248.50	
Hilo de recta	Cono	26	S/ 2.50	S/ 65.00	
Bolsas	Millar	4.32	S/ 22.00	S/ 95.04	
Etiquetas	Millar	4.32	S/ 10.00	S/ 43.20	
MANO DE OBRA DIRECTA					
Operario	sueldo	1	S/ 1,168.70	S/ 1,168.70	
Operario	sueldo	1	S/ 1,168.70	S/ 1,168.70	
Operario	sueldo	1	S/ 1,168.70	S/ 1,168.70	
Operario	sueldo	1	S/ 1,168.70	S/ 1,168.70	
Operario	sueldo	1	S/ 1,168.70	S/ 1,168.70	
MATERIALES INDIRECTOS					
ACEITE	Litros	0.25	S/ 25.00	S/ 6.25	
MANO DE OBRA INDIRECTA					
Jefe de producción	sueldo	1	S/ 1,508.00	S/ 1,508.00	
Personal de mantenimiento	sueldo	1	S/ 1,168.70	S/ 1,168.70	
OTROS COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN					
LUZ	Servicio	224	S/ 0.47	S/ 105.12	
AGUA	Servicio	20	S/ 2.26	S/ 45.16	
GASTOS ADMINISTRATIVOS					
Personal Administrativo	sueldo	1	S/ 1,508.00	S/ 1,508.00	
Gerente General	sueldo	1	S/ 3,141.67	S/ 3,141.67	
Tributos	Servicio	1	S/ 54.40	S/ 54.40	
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN				S/ 33,414.04	
PRODUCCIÓN (Unid)				4319	
Costo Unitario (Unid)				S/ 7.74	

Fuente: Elaboración propia

Los costos presentados en la Tabla 76 se basan en una producción de 4319 unidades producidas en un periodo de 25 días laborables del mes de setiembre 2018.

Seguidamente, se procede a presentar el costo de producción del mes de setiembre:

Tabla 77. Costos de producción mes de octubre (POST - TEST)

OCTUBRE					
	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
COSTOS DIRECTOS					
Tela Jersey 30/1	Kilogramo	772	S/	18.50	S/ 14,282.00
Tela Rip	Kilogramo	112	S/	18.50	S/ 2,072.00
Estampado	Unidad	4623	S/	1.00	S/ 4,623.00
Hilo delgado	Cono	76	S/	3.50	S/ 266.00
Hilo de recta	Cono	28	S/	2.50	S/ 70.00
Bolsas	Millar	4.62	S/	22.00	S/ 101.64
Etiquetas	Millar	4.62	S/	10.00	S/ 46.20
MANO DE OBRA DIRECTA					
Operario	sueldo	1	S/	1,168.70	S/ 1,168.70
Operario	sueldo	1	S/	1,168.70	S/ 1,168.70
Operario	sueldo	1	S/	1,168.70	S/ 1,168.70
Operario	sueldo	1	S/	1,168.70	S/ 1,168.70
Operario	sueldo	1	S/	1,168.70	S/ 1,168.70
MATERIALES INDIRECTOS					
ACEITE	Litros	0.25	S/	25.00	S/ 6.25
MANO DE OBRA INDIRECTA					
Jefe de producción	sueldo	1	S/	1,508.00	S/ 1,508.00
Personal de mantenimiento	sueldo	1	S/	1,168.70	S/ 1,168.70
OTROS COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN					
LUZ	Servicio	224	S/	0.47	S/ 105.12
AGUA	Servicio	20	S/	2.26	S/ 45.16
GASTOS ADMINISTRATIVOS					
Personal Administrativo	sueldo	1	S/	1,508.00	S/ 1,508.00
Gerente General	sueldo	1	S/	3,141.67	S/ 3,141.67
Tributos	Servicio	1	S/	54.40	S/ 54.40
TOTAL COSTO DE PRODUCCIÓN					S/ 34,841.64
PRODUCCIÓN (Unid)					4623
Costo Unitario (Unid)					S/ 7.54

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 77 se aprecia que el costo unitario de producción del mes de octubre es de S/7.54 el cual se basa en una producción de 4623 unidades realizadas en el periodo de 26 días del mes de octubre 2018.

Seguidamente se procede a presentar el cálculo del promedio del costo unitario de los T-Shirt producidos en el periodo de dos meses, 51 días, a continuación :

Tabla 78. Promedio de costos unitario de producción (POST - TEST)

COSTO UNITARIO SETIEMBRE	COSTO UNITARIO OCTUBRE	COSTO UNITARIO PROMEDIO ACTUAL
S/ 7.74	S/ 7.54	S/ 7.64

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, en la Tabla 78 se observa que el costo unitario promedio actual para producir una unidad de T-Shirt es de S/ 7.64 después de realizada la implementación, por tanto, se logró reducir el costo unitario en S/. 1.80

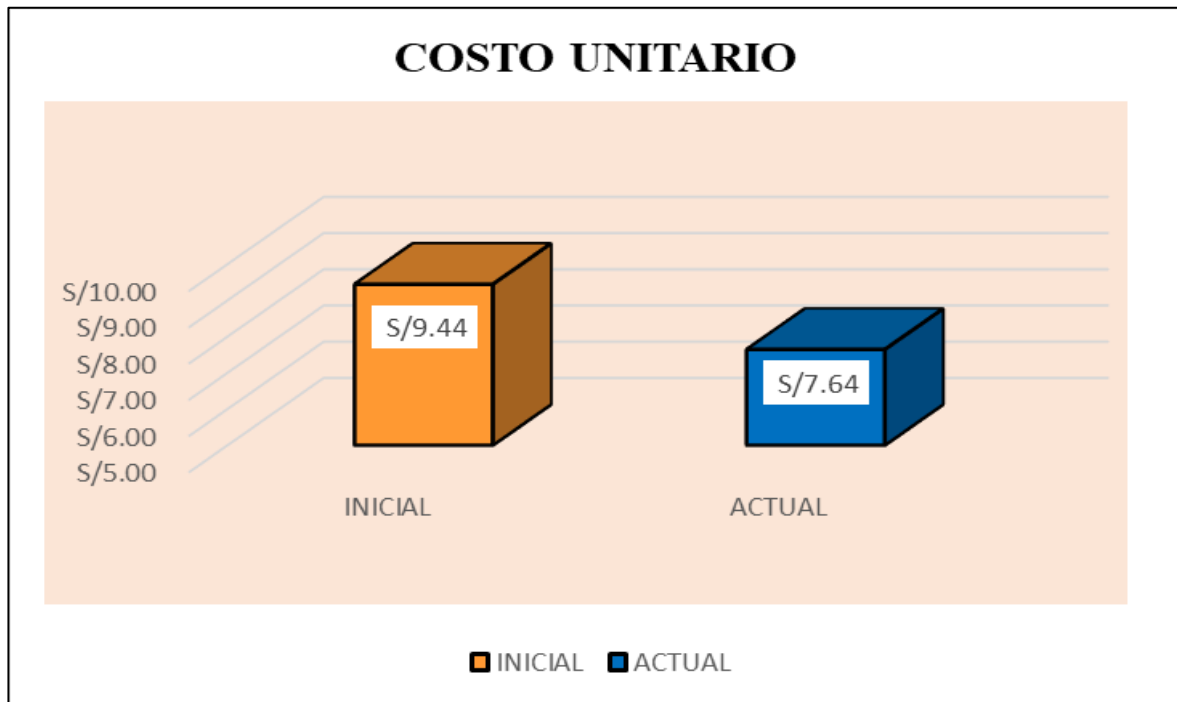


Figura 44. Costo unitario inicial y actual

Fuente: Elaboración propia

2.7.5. Análisis Económico Financiero

Para realizar este análisis, se evaluará económicamente la propuesta de mejora planteada. Primero, se procede a identificar y calcular los costos y beneficios que se obtienen con la implementación de las mejoras, posteriormente se procede a realizar el ratio de Costo –Beneficio.

Para la implementación del Estudio del Trabajo en la empresa de Confecciones Creaciones Victorias, se incurren en los siguientes gastos :

Tabla 79. *Requerimientos para la implementación del Estudio del Trabajo*

RECURSOS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO				
Cronometro CASIO HS- 70W	1	uni d.	S/ 120.00	S/ 120.00
Máquina bastera	1	uni d.	S/ 4,020.00	S/ 4,020.00
Compresora de aire	1	uni d.	S/ 2,089.00	S/ 2,089.00
Empotrado de madera	4	uni d.	S/ 120.00	S/ 480.00
Estantes	2	uni d.	S/ 150.00	S/ 300.00
Interruptores	10	uni d.	S/ 11.00	S/ 110.00
Cables	2	rollos	S/ 180.00	S/ 360.00
Panel Led	6	uni d.	S/ 50.00	S/ 300.00
Focos led para máquina	6	uni d.	S/ 20.00	S/ 120.00
Puller	1	set	S/ 398.40	S/ 398.40
Manual de Operaciones	1	uni d.	S/ 150.00	S/ 150.00
Manual de técnicas	1	uni d.	S/ 100.00	S/ 100.00
Sub Total Implementación de estudio del trabajo				S/ 8,547.40
CAPACITACIÓN				
Materiales Impresos	28	uni d.	S/ 0.30	S/ 8.40
Lapiceros	9	uni d.	S/ 0.50	S/ 4.50
Impresión de manuales	9	juegos	S/ 17.00	S/ 153.00
USB 16 GB	2	uni d.	S/ 25.00	S/ 50.00
Sub Total Capacitación				S/ 215.90
TOTAL INVERSIÓN				S/ 8,763.30

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 79 se puede apreciar la inversión total para la implementación de la mejora, el cual es de S/ 8,763.30. Continuando, procedemos a realizar el análisis de mano de obra:

Tabla 80. *Horas - Hombre Utilizadas en el Estudio del Trabajo*

MANO DE OBRA	CANTIDAD	H.H. INVERTIDAS INVESTIGACIÓN	CAPACITACIÓN	IMPLEMENTACIÓN	TOTAL HORAS	COSTO/HORA	INVERSIÓN
Operarios	5	0	8	24	39	S/ 4.87	S/ 949.65
Jefe de Producción	1	0	8	24	39	S/ 5.99	S/ 233.61
Técnico electricista	2	0	0	4	4	S/ 75.00	S/ 300.00
Investigador	1	121	15	24	160	S/ 4.87	S/ 779.20
TOTAL INVERSIÓN							S/ 2,262.46

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 80 presentada se visualiza que el total de la inversión realizada en la capacitación y la implementación del estudio del trabajo es de S/2,262.46.

Finalmente, se obtiene la inversión realizada.

Tabla 81. *Inversión Total Realizada*

DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL
Recursos	S/ 8,763.30
Mano de Obra	S/ 2,262.46
TOTAL INVERSIÓN	S/ 11,025.76

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 81, se aprecia que el gasto total realizado es de S/ 11,025.76, monto que será usado para mejorar la productividad en la empresa de confecciones Creaciones Victorias.

2.7.5.1. Análisis Beneficio - Costo

Para poder determinar el ratio Beneficio - Costo de la aplicación del Estudio del Trabajo, se tiene en cuenta la siguiente información:

Tabla 82. Margen de contribución mes de mayo (PRE – TEST)

MAYO						
FECHA	UNIDADES PRODUCIDAS	PRECIO DE VENTA UNITARIO	COSTO UNITARIO	VENTAS	COSTOS VARIABLES	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN
	A	B	C	D=A x B	E= A x C	F= D - E
2/05/2018	110	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 1,100.00	S/ 1,027.96	S/ 72.04
3/05/2018	110	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 1,100.00	S/ 1,027.96	S/ 72.04
4/05/2018	112	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 1,120.00	S/ 1,046.65	S/ 73.35
5/05/2018	118	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 1,180.00	S/ 1,102.72	S/ 77.28
7/05/2018	95	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 950.00	S/ 887.78	S/ 62.22
8/05/2018	96	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 960.00	S/ 897.13	S/ 62.87
9/05/2018	98	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 980.00	S/ 915.82	S/ 64.18
10/05/2018	113	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 1,130.00	S/ 1,056.00	S/ 74.00
11/05/2018	115	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 1,150.00	S/ 1,074.69	S/ 75.31
12/05/2018	118	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 1,180.00	S/ 1,102.72	S/ 77.28
14/05/2018	119	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 1,190.00	S/ 1,112.07	S/ 77.93
15/05/2018	115	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 1,150.00	S/ 1,074.69	S/ 75.31
16/05/2018	112	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 1,120.00	S/ 1,046.65	S/ 73.35
17/05/2018	117	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 1,170.00	S/ 1,093.38	S/ 76.62
18/05/2018	116	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 1,160.00	S/ 1,084.03	S/ 75.97
19/05/2018	113	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 1,130.00	S/ 1,056.00	S/ 74.00
21/05/2018	96	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 960.00	S/ 897.13	S/ 62.87
22/05/2018	95	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 950.00	S/ 887.78	S/ 62.22
23/05/2018	115	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 1,150.00	S/ 1,074.69	S/ 75.31
24/05/2018	110	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 1,100.00	S/ 1,027.96	S/ 72.04
25/05/2018	110	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 1,100.00	S/ 1,027.96	S/ 72.04
26/05/2018	112	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 1,120.00	S/ 1,046.65	S/ 73.35
28/05/2018	110	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 1,100.00	S/ 1,027.96	S/ 72.04
29/05/2018	108	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 1,080.00	S/ 1,009.27	S/ 70.73
30/05/2018	108	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 1,080.00	S/ 1,009.27	S/ 70.73
31/05/2018	109	S/ 10.00	S/ 9.35	S/ 1,090.00	S/ 1,018.61	S/ 71.39
TOTAL	2850	S/ 10.00	S/ 9.35	S/28,500.00	S/26,633.50	S/ 1,866.50

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 82 se observa que en el mes de mayo 2018 se han producido 2850 unidades de T-Shirt, las cuales tienen una venta de S/ 28,500.00; asimismo para producir estas unidades de T-Shirt se tuvo un costo variable de S/ 26,633.50, obteniéndose así un margen de contribución de S/ 1866.50.

Continuando , se procede a presentar el margen de contribución del mes de junio:

Tabla 83. Margen de contribución mes de junio (PRE - TEST)

JUNIO						
FECHA	UNIDADES PRODUCIDAS	PRECIO DE VENTA UNITARIO	COSTO UNITARIO	VENTAS	COSTOS VARIABLES	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN
	A	B	C	D=A x B	E= A x C	F= D - E
1/06/2018	108	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,080.00	S/ 1,029.33	S/ 50.67
2/06/2018	108	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,080.00	S/ 1,029.33	S/ 50.67
4/06/2018	112	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,120.00	S/ 1,067.45	S/ 52.55
5/06/2018	110	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,100.00	S/ 1,048.39	S/ 51.61
6/06/2018	114	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,140.00	S/ 1,086.52	S/ 53.48
7/06/2018	108	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,080.00	S/ 1,029.33	S/ 50.67
8/06/2018	110	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,100.00	S/ 1,048.39	S/ 51.61
9/06/2018	112	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,120.00	S/ 1,067.45	S/ 52.55
11/06/2018	112	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,120.00	S/ 1,067.45	S/ 52.55
12/06/2018	95	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 950.00	S/ 905.43	S/ 44.57
13/06/2018	96	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 960.00	S/ 914.96	S/ 45.04
14/06/2018	109	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,090.00	S/ 1,038.86	S/ 51.14
15/06/2018	106	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,060.00	S/ 1,010.27	S/ 49.73
16/06/2018	112	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,120.00	S/ 1,067.45	S/ 52.55
18/06/2018	112	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,120.00	S/ 1,067.45	S/ 52.55
19/06/2018	108	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,080.00	S/ 1,029.33	S/ 50.67
20/06/2018	112	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,120.00	S/ 1,067.45	S/ 52.55
21/06/2018	105	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,050.00	S/ 1,000.74	S/ 49.26
22/06/2018	112	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,120.00	S/ 1,067.45	S/ 52.55
23/06/2018	110	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,100.00	S/ 1,048.39	S/ 51.61
25/06/2018	116	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,160.00	S/ 1,105.58	S/ 54.42
26/06/2018	112	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,120.00	S/ 1,067.45	S/ 52.55
27/06/2018	113	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,130.00	S/ 1,076.99	S/ 53.01
28/06/2018	115	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,150.00	S/ 1,096.05	S/ 53.95
30/06/2018	112	S/ 10.00	S/ 9.53	S/ 1,120.00	S/ 1,067.45	S/ 52.55
TOTAL	2739	S/ 10.00	S/ 9.53	S/27,390.00	S/26,104.98	S/ 1,285.02

Fuente : Elaboración propia

En la tabla 83 se observa que en el mes de mayo 2018 se han producido 2850 unidades de T-Shirt, las cuales tienen una venta de S/ 28,500.00; asimismo para producir estas unidades de T-Shirt se tuvo un costo variable de S/ 26,633.50, obteniéndose así un margen de contribución de S/ 1866.50.

Por tanto , se obtiene que el margen de contribución de los meses mayo y junio es igual a S/3,151.51

Seguidamente , se procede a presentar el margen de contribución de los meses post – test (setiembre y octubre).

Tabla 84. Margen de contribución mes de setiembre (POST - TEST)

SETIEMBRE						
FECHA	UNIDADES PRODUCIDAS	PRECIO DE VENTA UNITARIO	COSTO UNITARIO	VENTAS	COSTOS VARIABLES	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN
	A	B	C	D=A x B	E= A x C	F= D - E
1/09/2018	173	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,730.00	S/ 1,338.42	S/ 391.58
3/09/2018	170	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,700.00	S/ 1,315.21	S/ 384.79
4/09/2018	170	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,700.00	S/ 1,315.21	S/ 384.79
5/09/2018	171	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,710.00	S/ 1,322.95	S/ 387.05
6/09/2018	170	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,700.00	S/ 1,315.21	S/ 384.79
7/09/2018	170	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,700.00	S/ 1,315.21	S/ 384.79
8/09/2018	172	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,720.00	S/ 1,330.68	S/ 389.32
10/09/2018	172	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,720.00	S/ 1,330.68	S/ 389.32
11/09/2018	172	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,720.00	S/ 1,330.68	S/ 389.32
12/09/2018	174	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,740.00	S/ 1,346.16	S/ 393.84
13/09/2018	173	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,730.00	S/ 1,338.42	S/ 391.58
14/09/2018	171	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,710.00	S/ 1,322.95	S/ 387.05
15/09/2018	172	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,720.00	S/ 1,330.68	S/ 389.32
17/09/2018	172	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,720.00	S/ 1,330.68	S/ 389.32
18/09/2018	174	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,740.00	S/ 1,346.16	S/ 393.84
19/09/2018	173	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,730.00	S/ 1,338.42	S/ 391.58
20/09/2018	176	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,760.00	S/ 1,361.63	S/ 398.37
21/09/2018	174	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,740.00	S/ 1,346.16	S/ 393.84
22/09/2018	176	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,760.00	S/ 1,361.63	S/ 398.37
24/09/2018	175	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,750.00	S/ 1,353.89	S/ 396.11
25/09/2018	172	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,720.00	S/ 1,330.68	S/ 389.32
26/09/2018	175	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,750.00	S/ 1,353.89	S/ 396.11
27/09/2018	175	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,750.00	S/ 1,353.89	S/ 396.11
28/09/2018	173	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,730.00	S/ 1,338.42	S/ 391.58
29/09/2018	174	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 1,740.00	S/ 1,346.16	S/ 393.84
TOTAL	4319	S/ 10.00	S/ 7.74	S/ 43,190.00	S/ 33,414.04	S/ 9,775.96

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 84 se observa que en el mes de setiembre 2018 se han producido 4319 unidades de T-Shirt, cuyas ventas son de S/ 43,190.00, así también, el costo variable de producción de estas unidades es igual a S/ 33,414.04, obteniéndose como margen de contribución un total de S/ 9,775.96

Continuando con el cálculo del margen de contribución del post – test, se procede a presentar el margen de contribución del mes de octubre:

Tabla 85. Margen de contribución del mes de octubre (POST - TEST)

OCTUBRE						
FECHA	UNIDADES PRODUCIDAS	PRECIO DE VENTA UNITARIO	COSTO UNITARIO	VENTAS	COSTOS VARIABLES	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN
	A	B	C	D=A x B	E=A x C	F=D - E
1/10/2018	175	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,750.00	S/ 1,318.90	S/ 431.10
2/10/2018	175	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,750.00	S/ 1,318.90	S/ 431.10
3/10/2018	175	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,750.00	S/ 1,318.90	S/ 431.10
4/10/2018	173	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,730.00	S/ 1,303.83	S/ 426.17
5/10/2018	173	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,730.00	S/ 1,303.83	S/ 426.17
6/10/2018	176	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,760.00	S/ 1,326.44	S/ 433.56
9/10/2018	176	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,760.00	S/ 1,326.44	S/ 433.56
10/10/2018	178	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,780.00	S/ 1,341.51	S/ 438.49
11/10/2018	175	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,750.00	S/ 1,318.90	S/ 431.10
12/10/2018	178	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,780.00	S/ 1,341.51	S/ 438.49
13/10/2018	177	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,770.00	S/ 1,333.98	S/ 436.02
15/10/2018	177	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,770.00	S/ 1,333.98	S/ 436.02
16/10/2018	179	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,790.00	S/ 1,349.05	S/ 440.95
17/10/2018	179	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,790.00	S/ 1,349.05	S/ 440.95
18/10/2018	180	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,800.00	S/ 1,356.59	S/ 443.41
19/10/2018	178	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,780.00	S/ 1,341.51	S/ 438.49
20/10/2018	179	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,790.00	S/ 1,349.05	S/ 440.95
22/10/2018	180	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,800.00	S/ 1,356.59	S/ 443.41
23/10/2018	180	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,800.00	S/ 1,356.59	S/ 443.41
24/10/2018	180	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,800.00	S/ 1,356.59	S/ 443.41
25/10/2018	179	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,790.00	S/ 1,349.05	S/ 440.95
26/10/2018	179	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,790.00	S/ 1,349.05	S/ 440.95
27/10/2018	179	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,790.00	S/ 1,349.05	S/ 440.95
29/10/2018	181	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,810.00	S/ 1,364.12	S/ 445.88
30/10/2018	181	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,810.00	S/ 1,364.12	S/ 445.88
31/10/2018	181	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 1,810.00	S/ 1,364.12	S/ 445.88
TOTAL	4623	S/ 10.00	S/ 7.54	S/ 46,230.00	S/ 34,841.64	S/ 11,388.36

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 85 se visualiza que en el mes de octubre 2018 se han producido 4623 unidades de T-Shirt, cuyo valor total de ventas es de S/ 46,230.00, así también, el costo variable de producción de estas unidades es igual a S/ 34,841.64, obteniéndose como margen de contribución un total de S/ 11,388.36.

Por tanto, se obtiene que el margen de contribución de los 51 días pertenecientes a los meses de setiembre y octubre es igual a S/ 21,164.31

Asimismo, para mejor comprensión del cálculo de margen de contribución con los datos de las ventas y costos (antes y después) se procede a presentar la siguiente tabla:

Tabla 86. Cálculo del margen de contribución

	Ventas		Costos		Margen de Contribución
Antes	S/	55,890.00	S/	52,738.49	S/ 3,151.51
Después	S/	89,420.00	S/	68,255.69	S/ 21,164.31
$\Delta =$	S/	18,012.80			

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 86 se observa que el margen de contribución antes es de S/ 3,151.51, mientras que después de aplicada la mejora es de S/ 21,164.31 por tanto, se obtiene como diferencia el monto de S/ 18,012.80.

Habiéndose obtenido el monto de diferencia del margen de contribución después - antes y el cálculo de los gastos de la implementación de la mejora (tabla 81) se procede a realizar el cálculo beneficio – costo para poder determinar si el proyecto es viable.

La interpretación del resultado del análisis será el siguiente:

- Si $B/C > 1$ El proyecto es factible, por tanto, será aceptado
- Si $B/C = 1$ El proyecto apenas tendrá rentabilidad esperada, por lo cual debe ser postergado
- Si $B/C < 1$ El proyecto será rechazado.

$$\frac{B}{C} = \frac{\Delta}{I} = \frac{S/ 18,012.80}{S/ 11,025.76} = 1.63 > 1$$

El ratio Beneficio - Costo luego de la implementación da como resultado 1.63 y al ser este valor mayor que 1, esta nos indica que la inversión realizada para la ejecución del plan fue factible y aceptada.

Seguidamente , se procederá a presentar al cálculo del valor actual neto y de la tasa interna de retorno en un periodo de doce meses, con datos promedios de una producción de 25 días al mes. Este promedio es obtenido de nuestra producción obtenida en pre – test y post – test.

Tabla 87. Datos previos para el cálculo del VAN y TIR

	UNIDADES PRODUCIDAS POR MES - ANTES	UNIDADES PRODUCIDAS POR MES - DESPUÉS	DIFFERENCIA	PRECIO UNITARIO	COSTO UNITARIO ANTES	COSTO UNITARIO DESPUÉS	VENTAS ANTES	VENTAS DESPUÉS	COSTOS ANTES	COSTOS DE SPUÉS
PROMEDIO	2725	4375	1650	S/ 10.00	S/ 9.44	S/ 7.64	S/27,250.00	S/ 43,750.00	S/25,724.00	S/ 33,425.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 88. Cálculo de Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR)

	PERIODO 0	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10	PERIODO 11	PERIODO 12
INCREMENTO DE VENTAS		S/ 16,500.00	S/16,500.00	S/16,500.00	S/16,500.00	S/16,500.00	S/16,500.00	S/16,500.00	S/16,500.00	S/16,500.00	S/ 16,500.00	S/ 16,500.00	S/ 16,500.00
INCREMENTO DE COSTOS		S/ 7,701.00	S/ 7,701.00	S/ 7,701.00	S/ 7,701.00	S/ 7,701.00	S/ 7,701.00	S/ 7,701.00	S/ 7,701.00	S/ 7,701.00	S/ 7,701.00	S/ 7,701.00	S/ 7,701.00
EGRESOS		S/ 485.44	S/ 485.44	S/ 485.44	S/ 485.44	S/ 485.44	S/ 485.44	S/ 485.44	S/ 485.44	S/ 485.44	S/ 485.44	S/ 485.44	S/ 485.44
INVERSIÓN	-S/11,025.76	S/ 8,313.56	S/ 8,313.56	S/ 8,313.56	S/ 8,313.56	S/ 8,313.56	S/ 8,313.56	S/ 8,313.56	S/ 8,313.56	S/ 8,313.56	S/ 8,313.56	S/ 8,313.56	S/ 8,313.56

VAN=	S/ 82,544.00
TIR=	75.31%

Fuente : Elaboración propia

Los datos que se muestran en la Tabla 88 hacen referencia a una proyección de 12 meses, en el cual se visualiza el incremento de ventas y costos, dados por el aumento en la producción, así también se observan egresos mensuales de S/ 485.44, en el cual se proyecta, el costo de las capacitaciones y sostenimiento de la herramienta a darse en el lapso de un año, para mantener la mejora aplicada.

Es así que, haciendo uso de una tasa interés mensual del 1%, obtenemos un Valor Actual Neto (VAN) estimado a un año de S/ 82,544.00, probando así que la aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en el proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa de confecciones Creaciones Victorias no genera pérdidas financieras a la empresa, por lo contrario, se demuestra la viabilidad económica del proyecto. Asimismo, se procedió a realizar el cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR) el cual es de 75.31%, comprobándose así que la inversión es recuperada y adicionalmente se obtienen beneficios, haciendo este proyecto rentable

III. RESULTADOS

3.1. Análisis Descriptivo

En la presente investigación se realiza un análisis descriptivo a los resultados obtenidos antes y después de la Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad del proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victorias.

3.1.1. Variable independiente: Estudio del Trabajo

Dimensión : Estudio de movimientos

Indicador : Índice de actividades que agregan valor

A continuación, se muestra el indicador de actividades que agregan valor del pre – test (antes de la implementación) y post – test (después de la implementación).

Tabla 89. Índice de actividades que agregan valor

ANTES	$IAAV = \frac{\sum \text{Actividades que agregan valor}}{\sum \text{Total de actividades}} = \frac{19}{38} = 50\%$
DESPUÉS	$IAAV = \frac{\sum \text{Actividades que agregan valor}}{\sum \text{Total de actividades}} = \frac{19}{31} = 61.30\%$

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 89 se observa que el índice de actividades que agregan valor aumentó después de la implementación de la mejora realizada, notándose una mejora en el post – test, mientras que antes las actividades que agregan valor eran un 50% ahora son un 61.30%.

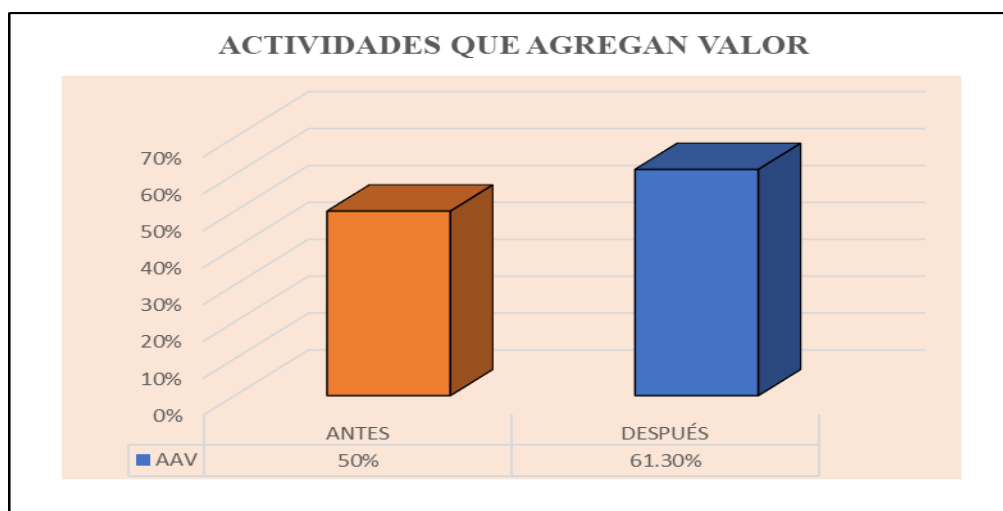


Figura 45. Actividades que agregan valor antes y después

Fuente: Elaboración propia

En la figura 45 se visualiza que las actividades que agregan valor han incrementado en 22.6% con respecto al pre – test.

Dimensión : Estudio de tiempos

Indicador : Tiempo estándar

En la siguiente Tabla 90 se puede observar el cambio que tuvo el tiempo estándar antes y después de la implementación de la mejora.

Tabla 90. *Tiempo estándar antes y después*

	ANTES	DESPUÉS
TIEMPO ESTÁNDAR (min)	14.00	10.50

Fuente: Elaboración propia

A fin de efectuar el análisis de las mejoras en el tiempo estándar, es conveniente presentar un gráfico que muestre la evolución del tiempo estándar.

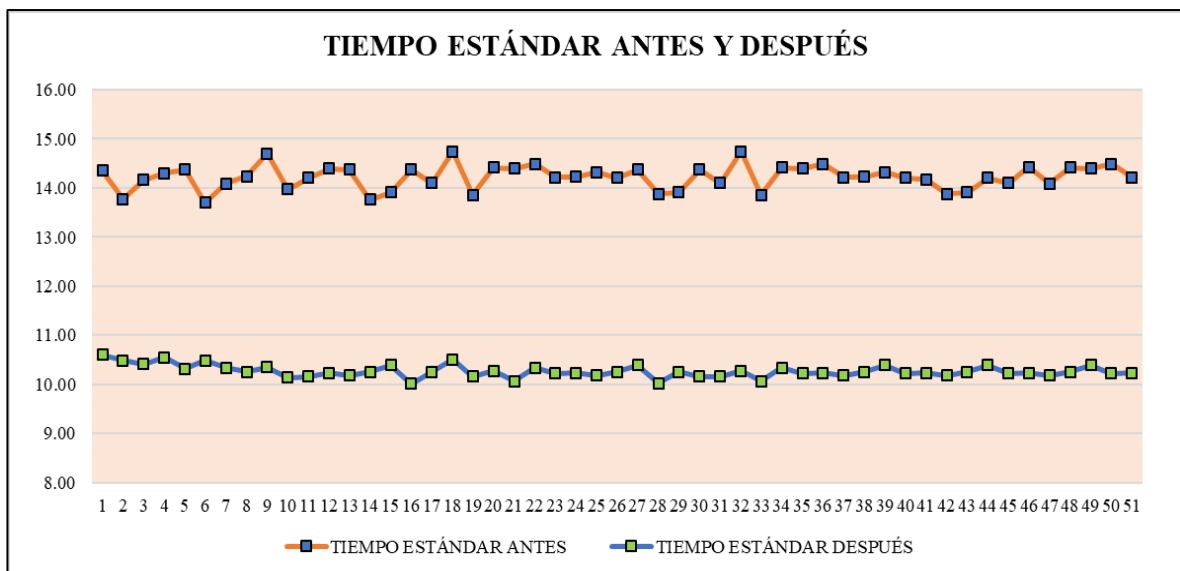


Figura 46. Resumen de tiempo estándar antes y después

Fuente : Elaboración propia

En la figura anterior , Figura 46, se visualiza que el resumen del tiempo estándar ha mejorado , con un antes de 14.00 minutos frente a un actual de 10.50 minutos, presentando un índice de mejora de 3.50 después de aplicada la herramienta .

3.1.2. Variable dependiente : Productividad

Tabla 91. Estadística descriptiva de la productividad

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD ANTES	51	.5243	.03119	.47	.60
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	51	.7355	.02737	.69	.78

Fuente: Elaboración propia

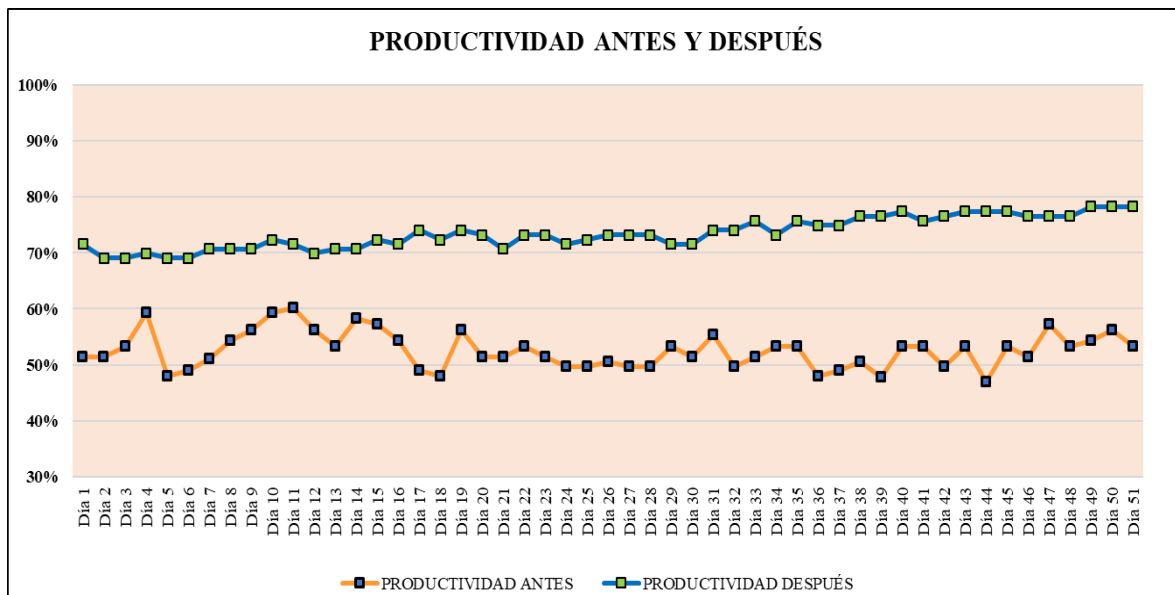


Figura 47. Resumen de la productividad

Fuente : Elaboración propia

En la figura 47 se muestra el resumen de la productividad antes de la aplicación del estudio del trabajo con una media de 0.5243 frente al actual con un 0.7355 con un índice de 0.2111 y con un incremento del 40.28%

Indicador : Eficiencia

Tabla 92. Estadística descriptiva de la eficiencia

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA ANTES	51	.7994	.04688	.69	.87
EFICIENCIA DESPUÉS	51	.9588	.01785	.93	.99

Fuente: Elaboración propia

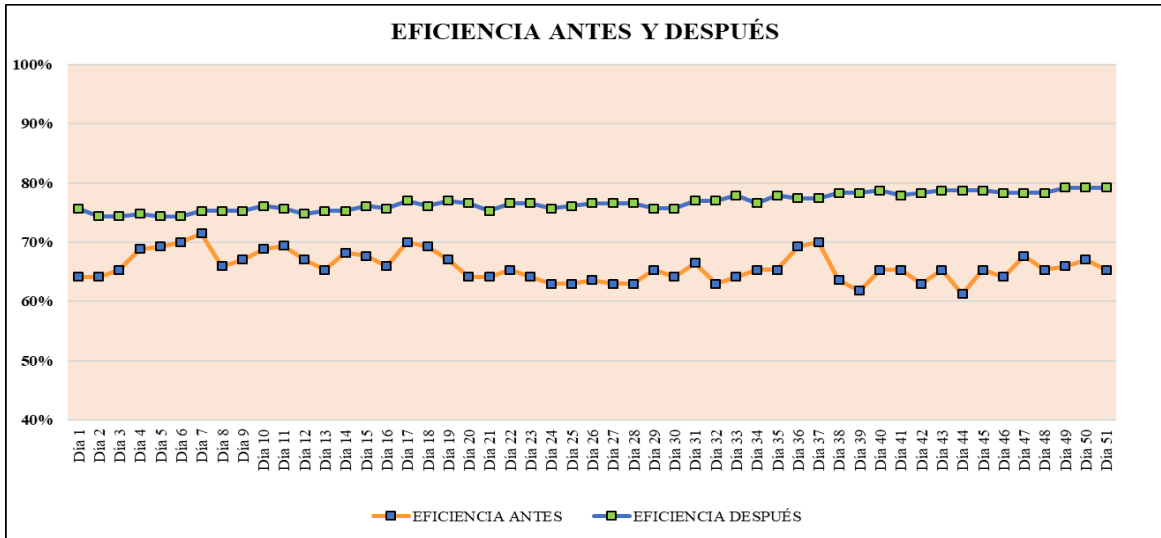


Figura 48, Resumen de la eficiencia

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico anterior, Figura 48, se muestra el resumen de la eficiencia antes con una media de 0.7994 y después de la aplicación del estudio del trabajo con un actual de 0.9588 con un índice de 0.1594 y con un incremento del 19.94%

Indicador: Eficacia

Tabla 93. Estadística descriptiva de la eficacia

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICACIA ANTES	51	.6571	.02452	.61	.71
EFICACIA DESPUÉS	51	.7671	.01487	.74	.79

Fuente: Elaboración propia

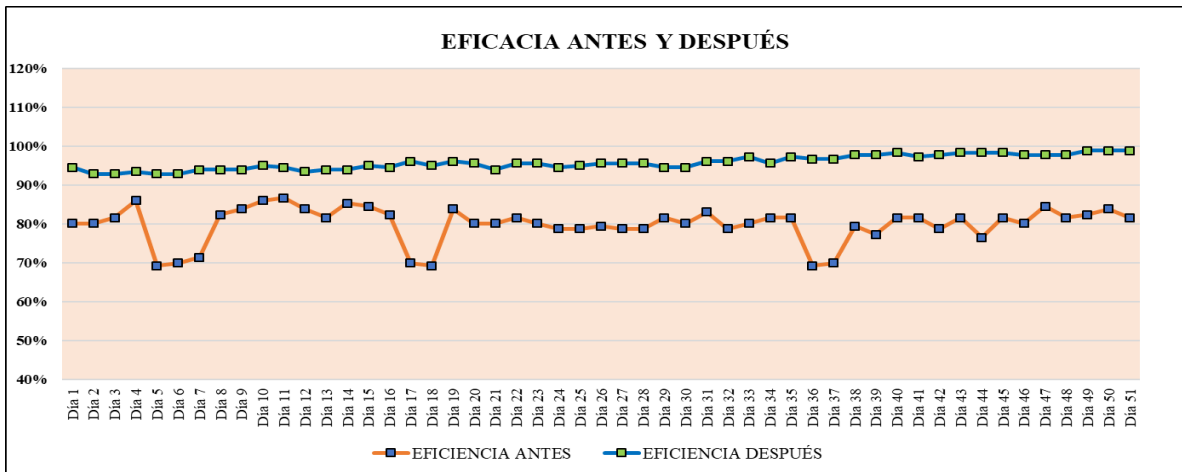


Figura 49. Resumen de la eficacia

Fuente: Elaboración propia

En la figura 49 se muestra el resumen de la eficiencia antes de la aplicación del estudio del trabajo con una media de 0.6571 frente al actual con un 0.7671 con un índice de 0.1100 y con un incremento del 16.74%

3.2. Análisis inferencial

3.2.1. Análisis de hipótesis general

Con el fin de contrastar la hipótesis general, es preciso determinar si los datos obtenidos de la variable productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para ello y dado que es una muestra mayor a 30 días, se procederá a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo Kolmogorov – Smirnov.

Regla de decisión:

Si $\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$, la distribución no es normal (No paramétrico)

Si $\rho_{\text{valor}} > 0.05$, la distribución es normal (Paramétrico)

Tabla 94. Prueba de normalidad de productividad de Kolmogorov - Smirnov

		PRODUCTIVIDAD ANTES	PRODUCTIVIDAD DESPUÉS
N		51	51
Parámetros normales ^{a,b}	Media	.5243	.7355
	Desviación estándar	.03119	.02737
Máximas diferencias extremas	Absoluta	.167	.151
	Positivo	.167	.148
	Negativo	-.082	-.151
Estadístico de prueba		.167	.151
Sig. asintótica (bilateral)		.001 ^c	.005 ^c

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

Fuente: Elaboración propia

La tabla 94 nos muestra la significancia de la productividad antes con un 0.001 y la productividad después con 0.005, ambos valores menores o iguales a 0.05, es decir muestran un comportamiento no paramétrico, por consiguiente, para contrastar la hipótesis general se utilizará la prueba Wilcoxon.

Contrastación de hipótesis

H₀: La aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la productividad del proceso de elaboración de T-shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victoria, Lima, 2018.

H_a: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad del proceso de elaboración de T-shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victoria, Lima, 2018.

Regla de decisión:

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

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

Tabla 95. Comparación de medias de la productividad antes y después con la prueba Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD ANTES	51	.5243	.03119	.47	.60
PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	51	.7355	.02737	.69	.78

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 95 se puede visualizar que la media antes (0.5243) es menor que la media después (0.7355), por lo consiguiente, según la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador.

Análisis mediante ρ_{valor} para la productividad antes y después mediante Wilcoxon

Regla de decisión:

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

Si $\rho_{valor} > 0.05$ se acepta la hipótesis nula

Tabla 96. Estadísticos de prueba Wilcoxon para la variable productividad

Estadísticos de prueba ^a	
	PRODUCTIVIDAD DESPUÉS - PRODUCTIVIDAD ANTES
Z	-6,220 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 96 se puede observar que el valor de la significancia es de 0.000 siendo esta menor que 0.05, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica

La finalidad de este punto es contrastar la primera hipótesis específica, es primordial, determinar si los datos obtenidos de la dimensión eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para ello y dado que es una muestra mayor a 30 días, se procederá a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo Kolmogorov – Smirnov.

Regla de decisión:

Si $\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$, la distribución no es normal (No paramétrico)

Si $\rho_{\text{valor}} > 0.05$, la distribución es normal (Paramétrico)

Tabla 97. Prueba de normalidad de productividad de Kolmogorov - Smirnov

		EFICIENCIA ANTES	EFICIENCIA DESPUÉS
N		51	51
Parámetros normales ^{a,b}	Media	.7994	.9588
	Desviación estándar	.04688	.01785
Máximas diferencias extremas	Absoluta	.244	.137
	Positivo	.115	.121
	Negativo	-.244	-.137
Estadístico de prueba		.244	.137
Sig. asintótica (bilateral)		.000 ^c	.018 ^c

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

Fuente: Elaboración propia

La tabla 97 nos muestra que la significancia de la eficiencia antes es de 0.00 y después es de 0.018, ambas menores a 0.05 lo cual demuestra un comportamiento no paramétrico, por consiguiente, para contrastar la hipótesis específica se utilizará la prueba Wilcoxon.

Contrastación de hipótesis

H₀: La aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la eficiencia del proceso de elaboración de T-shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victoria, Lima, 2018.

H_a: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del proceso de elaboración de T-shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victoria, Lima, 2018.

Regla de decisión:

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

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

Tabla 98. Comparación de medias de la eficiencia antes y después con el estadígrafo Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA ANTES	51	.7994	.04688	.69	.87
EFICIENCIA DESPUÉS	51	.9588	.01785	.93	.99

Fuente: Elaboración propia

Se puede visualizar en la tabla 98 que la media antes (0.7994) es menor que la media después (0.9588), por consiguiente, se observa que hay una mejora en la eficiencia y según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador.

Análisis mediante ρ_{valor} para la productividad antes y después mediante Wilcoxon

Regla de decisión:

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

Si $\rho_{valor} > 0.05$ se acepta la hipótesis nula

Tabla 99. Estadísticos de prueba Wilcoxon para la variable eficiencia

Estadísticos de prueba ^a	
	EFICIENCIA DESPUÉS - EFICIENCIA ANTES
Z	-6,221 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 99 se observa que el valor de significancia es de 0.000 siendo este menor a 0.005 por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica

La finalidad de este punto es contrastar la segunda hipótesis específica, es preciso determinar si los datos obtenidos de la variable eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no paramétrico, para ello y dado que la muestra es mayor a 30 días se procederá a realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Kolmogorov – Smirnov.

Regla de decisión:

Si $\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$, la distribución no es normal (No paramétrico)

Si $\rho_{\text{valor}} > 0.05$, la distribución es normal (Paramétrico)

Tabla 100. Prueba de normalidad de eficacia Kolmogorov – Smirnov

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		EFICACIA ANTES	EFICACIA DESPUÉS
N		51	51
Parámetros normales ^{a,b}	Media	.6571	.7671
	Desviación estándar	.02452	.01487
Máximas diferencias extremas	Absoluta	.202	.147
	Positivo	.202	.114
	Negativo	-.107	-.147
Estadístico de prueba		.202	.147
Sig. asintótica (bilateral)		.000 ^c	.008 ^c

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

Fuente: Elaboración propia

La tabla 100 nos muestra la significancia de la eficacia antes y después menor a 0.05, es decir que ambas tienen un comportamiento no paramétrico, por tanto, para contrarrestar la hipótesis específica se utilizará la prueba de Wilcoxon.

Contrastación de hipótesis

H₀: La aplicación del Estudio del Trabajo no mejora la eficiencia del proceso de elaboración de T-shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victoria, Lima, 2018.

H_a: La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del proceso de elaboración de T-shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victoria, Lima, 2018.

Regla de decisión:

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

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

Tabla 101. Comparación de medias de la eficacia antes y después con el estadígrafo Wilcoxon.

Estadísticos descriptivos

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICACIA ANTES	51	.6571	.02452	.61	.71
EFICACIA DESPUÉS	51	.7671	.01487	.74	.79

Fuente: Elaboración propia

Se puede visualizar en la tabla 101 que la media antes (0.6571) es menor que la media después (0.7671), por consiguiente, se observa que hay una mejora en la eficiencia y según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis del investigador.

Análisis mediante ρ_{valor} para la productividad antes y después mediante Wilcoxon

Regla de decisión:

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

Si $\rho_{valor} > 0.05$ se acepta la hipótesis nula

Tabla 102. Estadísticos de prueba Wilcoxon para la variable eficacia

Estadísticos de prueba^a

	EFICACIA DESPUÉS - EFICACIA ANTES
Z	-6,226 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 102 se observa que el valor de significancia es de 0.000 siendo esta menor que 0.05 por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna.

IV. DISCUSIÓN

Los resultados de mayor relevancia del presente estudio titulado “Aplicación del Estudio del trabajo para mejorar la productividad del proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victorias, Lima, 2018”, se halló concordancia con las investigaciones señaladas en los antecedentes, dentro de los cuales integran Acuña (2013), Flores (2016) y Romero (2017).

Una vez realizado el análisis de la productividad se logró comprobar que el estudio del trabajo mejora la productividad en el proceso de elaboración de T-Shirt de la empresa Creaciones Victorias, ya que las cifras indican que antes de aplicado el estudio del trabajo la productividad era de 52.43% y después de su aplicación la productividad es de 73.55%, por consiguiente, hubo una mejora de 40.28% coincidiendo así con la investigación de Acuña Alcarraz, Diego (2012) “Incremento de la capacidad de producción de fabricación de estructuras mototaxis aplicando metodologías de las 5S’s e ingeniería de métodos”. En la investigación previamente mencionada, mediante las propuestas de mejora realizadas en la fase de estudio de métodos se genera resultados importantes tales como el aumento de la productividad de los operarios involucrados en las diferentes áreas, debido a la reducción de tiempos muertos y del esfuerzo físico. Implementándolos se estimó una reducción de 9.12 minutos del tiempo de ciclo, lo cual hizo que aumentaran las unidades producidas pasando de 18.34 a 20.75 incrementándose de esta forma la productividad en un 13.1%. La reducción de los reprocesos, mermas y productos defectuosos generarán un ahorro de S/ 15,913.24 anuales.

Una vez realizado el análisis a la eficiencia se comprobó que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el proceso de elaboración de T-Shirt de la empresa Creaciones Victorias, puesto que las cifras nos indican que antes de la aplicación del estudio del trabajo la eficiencia era de 79.94% y después de la aplicación del estudio del trabajo se muestra una eficiencia de 95.88% es decir, existe una mejora de 19.94%; coincidiendo así con la investigación de Martinez, William (2013) “Propuesta de mejoramiento mediante el estudio del trabajo para las líneas de producción de la empresa CINSA YUMBO” en dicha investigación se menciona que después de aplicada la propuesta, el tiempo de línea estándar es de 13.6 minutos, asimismo se obtuvo una mejora del 50.21% de la eficiencia puesto que e sta pasa de 66.11% a 99.31%.

Una vez realizado el análisis de la eficacia se pudo comprobar que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el proceso de elaboración de T-Shirt de la empresa Creaciones Victorias, debido a que las cifras nos indican que antes de aplicar el estudio del trabajo la eficacia era de un 65.71% y luego de su aplicación se muestra una eficacia de 76.71%, por consiguiente hubo una mejora de 16.74% coincidiendo así con la investigación de Romero Ticlla, Celenita (2017) “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de confitado de la empresa PROVOCADITOS S.A.C., Lima, 2017”. En la investigación antes mencionada el tiempo estándar se reduce en 40.43 minutos, pasando de 107.01 minutos antes a 129.58 minutos después de aplicada la mejora, incrementándose así las unidades producidas y mejorando la eficacia en un 16.88% puesto que antes de la aplicación del estudio del trabajo la eficacia era de 77% y luego de aplicada esta es de 90%.

V. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación se concluye en lo siguiente:

- a) La presente investigación respecto al objetivo general concluye y demuestra que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad del proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victorias, esto debido a que de forma previa a su aplicación se evidencia que la productividad era de 52.43% y posteriormente se obtuvo una mejora del 40.28%, obteniendo así una productividad de 73.55%.

- b) Asimismo, respecto al primer objetivo específico se concluye y demuestra que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia del proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victorias. Evidenciándose que a priori a la aplicación del estudio del trabajo la eficiencia era de 79.94% y posteriormente se obtuvo una eficiencia de 95.88%, en la que se puede ver que hay una mejora del 19.94%.

- c) Del mismo modo en la presente investigación respecto al segundo objetivo específico se concluye y demuestra que la aplicación del estudio del trabajo mejora eficacia del proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victorias, observándose que la eficacia anteriormente era de 65.71% y posteriormente se observa una eficacia de 76.71%, obteniéndose así una mejora del 16.74%.

VI. RECOMENDACIONES

Procediéndose con la finalización de la actual investigación y asimismo, habiéndose demostrado que mediante la aplicación del Estudio del Trabajo se logra una mejora en la productividad, se procede con las siguientes recomendaciones, estos con la finalidad de mantener los resultados presentados.

La aplicación de forma correcta del estudio del trabajo lleva a la empresa Creaciones Victorias en una mejora continua, no solo ello, ya que adicional a mejorar la productividad al reducir los tiempos improductivos durante el proceso y los movimientos innecesarios en cada una de las actividades ejecutadas dentro de las operaciones, este, a su vez debe ser revisado y monitoreado de forma constante para asegurar su cumplimiento y funcionamiento en cada una de sus etapas. Además de analizar las actividades que no agregan valor en las operaciones y por supuesto las actividades dentro de estas, ya que al realizar esto se podrá tomar medidas correctivas en cada una de las actividades que la requieran.

Asimismo, se recomienda que durante un periodo de al menos tres meses se debe realizar un control exhaustivo del cumplimiento del nuevo método de trabajo de parte del jefe de producción o jefe de esta cadena de procesos, asimismo, hacer uso del manual de operaciones, ejecutado durante el proceso de esta investigación, caso contrario los colaboradores podrían volver a adoptar el anterior método de trabajo o perder el actual método de trabajo.

El programa de capacitaciones debe realizarse al menos una vez al mes este con la finalidad de asegurar el entrenamiento y aprendizaje de los colaboradores, asimismo las actividades laborales deben ser monitoreadas y supervisadas por su jefe de cadena de producción.

Se recomienda continuar con el levantamiento de información posterior a la implementación y finalización del proyecto puesto que la mejora en la productividad podría ser más notable con la completa adopción del nuevo método de trabajo.

La aplicación del estudio del trabajo en el proceso de elaboración de T-Shirt ha cumplido con las expectativas, además dando resultados positivos, puesto que se logró el objetivo general, el cual era mejorar la productividad del proceso de elaboración de T-Shirt, generando de esta forma rentabilidad a la empresa, por ello se le recomienda continuar y expandir su aplicación en sus distintos procesos productivos .

REFERENCIAS

ACUÑA, Diego. Incremento de la capacidad de producción de fabricación de estructuras de mototaxis aplicando metodologías de las 5S's e Ingeniería de Métodos. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2012. Disponible en <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1432>

ÁLZATE, Nathalia y SÁNCHEZ, Julián. 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) Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. Disponible en: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/4017/658542A478.pdf;jsessionid=CC2172FAF331D8330C8237121BB5F111?sequence=1>

ARANA, Luis. Mejora de la productividad en el área de producción de carteras de una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Lima: Universidad de San Martín de Porres., 2014. Disponible en: http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/1049/1/arana_la.pdf

CARRASCO, Sergio. Metodología de la Investigación científica: pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación. 7.^a ed. Perú: San Marcos, 2014. 474 pp. ISBN: 978-9972-38-344-1

CASO, Alfredo. Técnicas de medición del trabajo [en línea]. 2.^a ed. España: Editorial Fundación Confemetal, 2006 [fecha de consulta: 27 de octubre de 2017] Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=18TmMdosLp4C&lpg=PP1&dq=tecnicas%20de%20medicion%20del%20trabajo%20alfredo%20caso%20neira%20pdf&pg=PA87#v=onepage&q&f=false>
ISBN: 84-96169-89-8

CASTILLO, Oscar. Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de una industria manufacturera de ropa. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Lima: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2005. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1454_IN.pdf

FLORES, Liz. Aplicación de la Ingeniería de Métodos en el área de costura para mejorar la productividad en la empresa Confecciones Yovi'z SAC, Independencia, 2016. Tesis (Título

profesional de Ingeniero Industrial)

Lima: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, 2016. 117 pp.

GARCÍA, Roberto. Estudio del trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2.^a ed. México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A, 2005. 458 pp. ISBN: 970-19-4657-9

JIJÓN, Klever. Estudio de tiempos y movimientos para mejoramiento de los procesos de producción de la empresa calzado Gabriel. Tesis (Título Ingeniero Industrial en procesos de automatización) Ambato: Universidad Técnica de Ambato, 2013. Disponible en <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/4962>

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4.^a ed. Ginebra: Oficina Internacional del trabajo, 1996. 656 pp. ISBN: 92-2- 107108-9

LEMA, Reymi. Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa ALY Artesanías para mejorar la productividad. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Quito: Universidad de las Américas, 2015. Disponible en <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2722>

MARTÍNEZ, William. Propuesta de mejoramiento mediante el estudio del trabajo para las líneas de producción de la empresa CINSA YUMBO. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Santiago de Cali: Universidad Autónoma de Occidente, 2013. Disponible en: <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/5731/1/T03766.pdf>

NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS, Andris. Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. 12^a ed. México D.F: McGraw-Hil, 2009. 614 pp. ISBN: 9789701069622

OCDE/CEPAL/CAF, Perspectivas económicas de América Latina 2017: Juventud, competencias y emprendimiento [en línea], Paris: OECD Publishing, 2016 [fecha de consulta: 9 de setiembre de 2017]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/leo-2017-es> ISBN: 978-92-64-24633-1

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. Ginebra: Organización Internacional de Trabajo, 1989. 333 pp. ISBN: 9223059011

ROMERO, Celenita. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de confitado de la empresa PROVOCADITOS S.A.C, Lima, 2017. Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Lima: Universidad César Vallejo, 2017. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/1842/Romero_TC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

SENATI. Manual de mantenimiento de máquinas de confección remalle [en línea]. Perú. [fecha de consulta: 25 de julio de 2018]. Disponible en: http://intranet.senati.edu.pe/Dox/ipace/confecciones/Confecciones_pdf/Manual_de_manual_de_mantenimiento_de_maquinas_de_confeccion_remalle.pdf

SINGER. Metodologías y técnicas de confección del programa de mujeres autosustentables [en línea] México D.F. 2014. [fecha de consulta: 25 de junio de 2018]. Disponible en: https://issuu.com/mujeresautosustentables/docs/manual_industriales/6

The Conference Board. Bart Van Ark. 8 de abril de 2017. Disponible en: <https://www.conference-board.org/data/economydatabase/>

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 ART PRINT, Tesis (Título de Ingeniero Industrial) Lima: Universidad César Vallejo, 2015. Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/182/ulco_ac.pdf?sequence=1&isAllowed=y

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN ENRIQUE GUZMAN Y VALLE. Manual de Operatividad de Máquina Industriales [en línea]. Lima. [fecha de consulta: 26 de julio de 2018]. Disponible en: <http://www.une.edu.pe/revalora/modulos/operatividaddemaquina.pdf>

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: cuantitativa, cualitativa, y mixta. 2.^a ed. Perú: San Marcos, 2013. 405 pp. ISBN: 978-612-302-878-7

VASQUEZ, Oscar. Ingeniería de Métodos [en línea]. Chiclayo. 2012. [fecha de consulta: 19 de octubre de 2017]. Disponible en: https://issuu.com/oscarvgervasi/docs/ingenier_a_de_m_todos

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Coherencia

VARIABLES	DIMENSIONES	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
ESTUDIO DEL TRABAJO	ESTUDIO DE MOVIMIENTOS	¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad del proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victoria, Lima, 2018?	Determinar como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad del proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victoria, Lima, 2018	La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad del proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victoria, Lima, 2018
	ESTUDIO DE TIEMPOS			
PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS
		¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victoria, Lima, 2018?	Establecer como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victoria, Lima, 2018	La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficiencia del proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victoria, Lima, 2018
	EFICACIA	¿Cómo la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia del proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victoria, Lima, 2018?	Demostrar como la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia del proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victoria, Lima, 2018	La aplicación del Estudio del Trabajo mejora la eficacia del proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victoria, Lima, 2018

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Resumen del tiempo estándar

DÍAS	TIEMPO ESTÁNDAR ANTES	TIEMPO ESTÁNDAR DESPUÉS
1	14.35	10.60
2	13.78	10.49
3	14.16	10.41
4	14.30	10.54
5	14.37	10.31
6	13.70	10.49
7	14.08	10.33
8	14.24	10.25
9	14.70	10.35
10	13.97	10.14
11	14.20	10.16
12	14.39	10.24
13	14.37	10.18
14	13.76	10.25
15	13.91	10.39
16	14.37	10.00
17	14.10	10.25
18	14.74	10.51
19	13.85	10.16
20	14.41	10.27
21	14.39	10.06
22	14.49	10.33
23	14.22	10.22
24	14.22	10.24
25	14.31	10.18
26	14.20	10.25
27	14.37	10.39
28	13.88	10.02
29	13.91	10.25
30	14.37	10.16
31	14.10	10.16
32	14.74	10.27
33	13.85	10.06
34	14.41	10.33
35	14.39	10.22
36	14.49	10.24
37	14.22	10.18
38	14.22	10.25
39	14.31	10.39
40	14.20	10.22
41	14.18	10.24
42	13.88	10.18
43	13.91	10.25
44	14.20	10.39
45	14.10	10.22
46	14.43	10.24
47	14.08	10.18
48	14.41	10.25
49	14.39	10.39
50	14.49	10.22
51	14.22	10.24

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Sistema Westinghouse

HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Habilísimo
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Habilísimo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Malos	-0.04	F	Malos

Fuente: Organización Internacional del Trabajo

Anexo 6. Sistema de Suplementos por descanso

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO							
SUPLEMENTOS CONSTANTES		HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER
Necesidades personales		5	7	e) Condiciones atmosféricas			
Básico por fatiga		4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de Káta (milicalorías/cm ² /segundo)			
SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER				
a) Trabajo de Pie				16		0	
Trabajo de pie		2	4	14		0	
				12		0	
b) Postura anormal				10		3	
Ligeramente incómoda		0	1	8		10	
Incómoda (inclinado)		2	3	6		21	
Muy incómoda (echado, estirado)		7	7	5		31	
				4		45	
				3		64	
				2		100	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)				f) Tensión visual			
Peso levantado por kilogramo				Trabajos de cierta precisión		0	0
2.5		0	1	Trabajos de precisión o fatigosos		2	2
5		1	2	Trabajos de gran precisión		5	5
7.5		2	3	g) Ruido			
10		3	4	Continuo		0	0
12.5		4	6	Intermitente y fuerte		2	2
15		5	8	Intermitente y muy fuerte		5	5
17.5		7	10	Estridente y muy fuerte		7	7
20		9	13	h) Tensión mental			
22.5		11	16	Proceso algo complejo		1	1
25		13	20 (máx.)	Proceso complejo o atención dividida		4	4
30		17	-	Proceso muy complejo		8	8
33.5		22	-	i) Monotonía mental			
				Trabajo algo monótono		0	0
				Trabajo bastante monótono		1	1
				Trabajo muy monótono		4	4
d) Iluminación				j) Monotonía física			
Ligeramente por debajo de la potencia calculada		0	0	Trabajo algo aburrido		0	0
Bastante por debajo		2	2	Trabajo aburrido		2	1
Absolutamente insuficiente		5	5	Trabajo muy aburrido		5	2

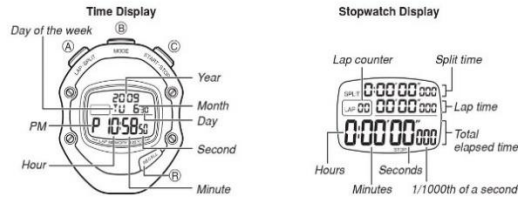
Fuente: Organización Internacional del Trabajo

Anexo 7. Ficha técnica del cronómetro CASIO HS-70W

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.

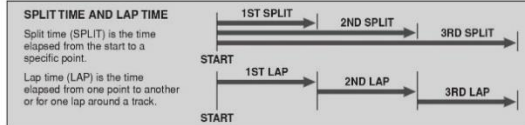
OPERATING PRECAUTIONS

- 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.
- 100 (indicating the number of laps) will flash on the display when memory is full (100 lap times in the current group).

NORMAL TIME

	START	STOP	RESET
CHART	0	(a)	
BUTTON OPERATION	(C)	(C)	(A)
DISPLAY		00:130.000	

NET TIME

	START	STOP	START	STOP	RESET
CHART	0	(a)	(a)	(a+b)	
BUTTON OPERATION	(C)	(C)	(C)	(C)	(A)
DISPLAY		00:130.000	00:00.000	00:240.000	

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)	(t)	
BUTTON OPERATION	(C)	(A)	(A)	(A)	(C)	(A)
DISPLAY		00:120.000	00:250.000	00:475.000	00:550.000	

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		00:240.000	00:249.000	00:340.000	00:349.000	

Difference between current finisher and previous finisher

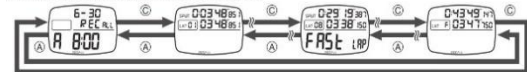
Finishing position

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 (B) 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 started 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

1. In the Timekeeping Mode, hold down (B) for about two seconds.
2. Press (C) on a time signal to correct the seconds.
3. Flashing setting can be changed. Press (B) to move the flashing.



4. Use (C) (+) and (A) (-) to change the flashing setting.
5. Press (B) 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)

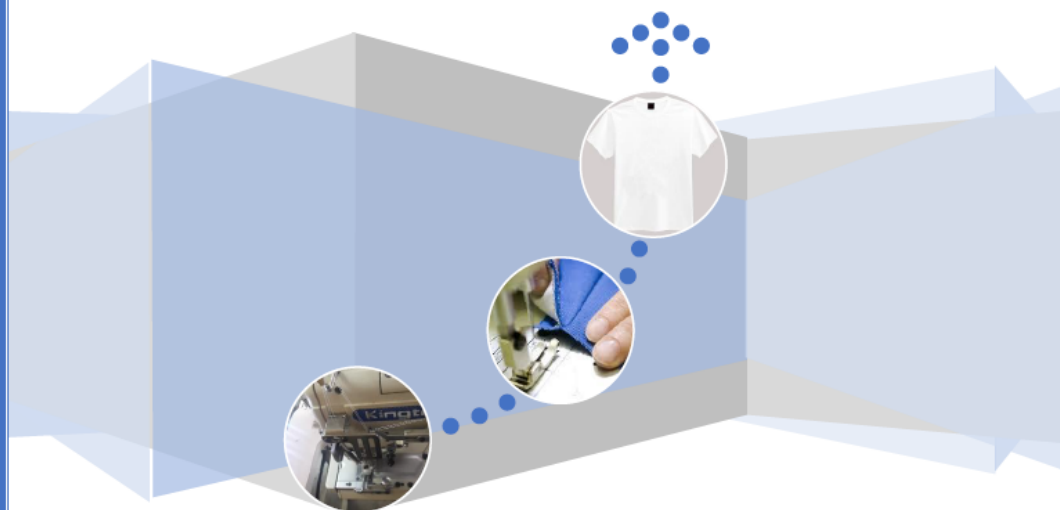


VERSIÓN: 01

AÑO: 2018

MANUAL DE OPERACIONES

PROCESO DE ELABORACIÓN DE T-SHIRT
CREACIONES VICTORIAS




ELABORADO POR: IBOSKA SALAS HUAMAN

APROBADO POR: VICTORIA HUAMAN HUANACO

PROCESO DE ELABORACIÓN DE T- SHIRT

FICHA TÉCNICA T-SHIRT CUELLO REDONDO

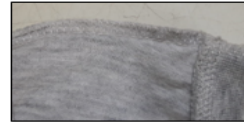
T - SHIRT CUELLO REDONDO	
	
A. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
COMPOSICIÓN (%)	100% ALGODÓN
TELA	JERSEY
B. CUADRO DE MEDIDAS (TALLA ÚNICA)	
ANCHO PECHO	49
ANCHO DE ESPALDA	40
PROFUNDIDAD DE CUELLO DELANTERO	8 1/2
ABERTURA DEL CUELLO ESPALDA	18
PROFUNDIDAD CUELLO ESPALDA	2
ANCHO BASTA	40
LARGO MANGA	23
BOCA DE MANGA	23
BOCA DE MANGA	15
LARGO TOTAL DEL POLO (HOMBRO - BASTA)	65
NOTA: LAS MEDIDAS SON EN CM. TOLERANCIA PERMITIDA +/- 0.5 CM.	
DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO	
T-SHIRT DE ALGODÓN JERSEY, CORTE RECTO, MANGAS CORTAS Y CUELLO REDONDO	
CONFECCIÓN Y COSTURA	
EL T-SHIRT ES CONFECCIONADO POR PROCESOS DE CORTE Y COSTURA ESTÁNDARES.	
FORMADO POR 5 PIEZAS, CUELLO, PECHO, ESPALDA Y DOS MANGAS.	
CUELLO: REDONDO, DE RIB DE 2/5 CM DE ANCHO	
PECHO Y ESPALDA: UNA PIEZA CADA UNO, RECTO, DOBLADILLO DE 2.5 CM, PESPUNTE DOBLE.	
LAS MANGAS: CORTAS Y RECTAS, DOBLADILLO FINAL CON PESPUNTEADO DOBLE EN TODO EL CONTORNO	
COSTURA: DE PUNTADAS REGULARES Y UNIFORMES, DE 10 A 12 PUNTADAS POR PULGADA, RESISTENTES AL ESTIRAMIENTO, AL LAVADO Y NO CORTAN LA TELA.	
ACABADO	
ACABADO UNIFORME Y LIMPIO	
ROTULADO	
CADA T-SHIRT PRESENTA UNA ETIQUETA QUE CON LA TALLA Y MARCA	
EMPAQUETADO	
CADA T-SHIRT SE ENCUENTRA DENTRO DE UNA ENVOLTURA DE POLIPROPILENO TRANSPARENTE, CERRADA, RESISTENTE AL TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.	
<small>Creaciones Victorias</small>	

PROCESO DE ELABORACIÓN DE T- SHIRT

ÁREA:	Producción
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt
OPERACIÓN:	Hombreado

OBJETIVO PRINCIPAL:

Realizar la confección de T-Shirt cumpliendo con las indicaciones de forma exacta y efectiva.



ESPECIFICACIONES PREVIAS:

MÁQUINA	N° P.P.P	AGUJA	ACCESORIO
Remalladora	12	DBX27 N°12	Pata prensatela normal

Para realizar la operación de hombreado es necesario contar en el puesto de trabajo con los pechos y espaldas, colocados en sus respectivos lugares. Asimismo, es importante la revisión de nuestros hilos, que estos se encuentren correctamente ubicados y libres de enredos.

DESCRIPCION:

1. Coger la espalda y el pecho
2. Juntar los hombros del lado derecho de pecho y espalda
3. Levantar la pata de la máquina, y colocar el hombro de la prenda.
4. Bajar la pata y proceder a remallar.
5. Levantar la pata y retirar.
6. Juntar los hombros de pecho y espalda lado izquierdo.
7. Levantar la pata de la máquina y colocar el hombro de la prenda.
8. Bajar la pata y proceder a remallar.
9. Levantar la pata y retirar.
10. Colocar la prenda a lado izquierdo en el área de trabajo.

PROCESO DE ELABORACIÓN DE T- SHIRT

ÁREA:	Producción
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt
OPERACIÓN:	Unión de cuello

OBJETIVO PRINCIPAL:

Realizar la confección de T-Shirt cumpliendo con las indicaciones de forma exacta y efectiva.

ESPECIFICACIONES PREVIAS:

MÁQUINA	N° P.P.P	AGUJA	ACCESORIO
Remalladora	12	DBX27 N°12	Pata prensatela normal

Para realizar la operación de unión de extremos de cuello es necesario contar en el puesto de trabajo con los cuellos colocados en sus respectivos lugares.

Asimismo, es importante la revisión de nuestros hilos, que estos se encuentren correctamente ubicados y libres de enredos.

1. Coger los extremos del cuello
2. Juntar los extremos de cuello y emparejarlos
3. Levantar la pata y colocar el cuello.
4. Bajar la pata y remallar.
5. Levantar la pata y retirar cuello.
6. Colocar el cuello a lado izquierdo del puesto de trabajo

PROCESO DE ELABORACIÓN DE T- SHIRT

ÁREA:	Producción
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt
OPERACIÓN:	Pegado de cuello

OBJETIVO PRINCIPAL:

Realizar la confección de T-Shirt cumpliendo con las indicaciones de forma exacta y efectiva.



ESPECIFICACIONES PREVIAS:

MÁQUINA	N° P.P.P	AGUJA	ACCESORIO
Remalladora	12	DBX27 N°12	Pata prensatela normal

Para realizar la operación de pegado de cuello es necesario contar en el puesto de trabajo las prendas hombreadas y los cuellos, colocados en sus respectivos lugares.

Asimismo, es importante la revisión de nuestros hilos, que estos se encuentren correctamente ubicados y libres de enredos.

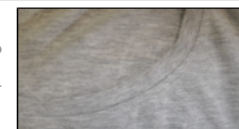
1. Coger cuello y doblarlo.
2. Coger T-Shirt y emparejarlo con el cuello.
3. Levantar la pata y colocar en la máquina el T-Shirt y el cuello emparejado.
4. Bajar la pata y procede a remallar.
5. Levantar la pata y retirar la prenda.
6. Colocarla a lado izquierda del lugar de trabajo

PROCESO DE ELABORACIÓN DE T- SHIRT

ÁREA:	Producción
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt
OPERACIÓN:	Pespunteado de cuello

OBJETIVO PRINCIPAL:

Realizar la confección de T-Shirt cumpliendo con las indicaciones de forma exacta y efectiva.



ESPECIFICACIONES PREVIAS:

MÁQUINA	N° P.P.P	AGUJA	ACCESORIO
Recta	12	DCX27 N°12	Pata prensatela con guiador.

Para realizar la operación de pespunteado es necesario contar en el puesto de trabajo con las prendas con cuello pegado, colocados en sus respectivos lugares.

Asimismo, es importante la revisión de nuestros hilos, que estos se encuentren correctamente ubicados y libres de enredos.

1. Coger los T-Shirt con cuello pegado
2. Levantar la pata y colocar la prenda.
3. Bajar la pata, acomodar la prenda y proceder con el pespunteado alrededor del cuello.
4. Levantar la pata y retirar la prenda.
5. Revisar la costura cada 10 prendas.
6. Colocar a lado izquierdo de la máquina

PROCESO DE ELABORACIÓN DE T- SHIRT

ÁREA:	Producción
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt
OPERACIÓN:	Pegado de manga

OBJETIVO PRINCIPAL:

Realizar la confección de T-Shirt cumpliendo con las indicaciones de forma exacta y efectiva.

ESPECIFICACIONES PREVIAS:



MÁQUINA	Nº P.P.P	AGUJA	ACCESORIO
Remalladora	12	DBX27 Nº12	Pata prensatela normal

Para realizar la operación de pegado de manga es necesario contar en el puesto de trabajo las prendas respunteadas y las mangas se encuentren ubicadas en sus respectivos lugares.

Asimismo, es importante la revisión de nuestros hilos, que estos se encuentren correctamente ubicados y libres de enredos.

1. Coger el T-Shirt respunteado y la manga
2. Emparejar el hombro derecho con el centro de la manga.
3. Levantar la pata y colocar la prenda.
4. Bajar la pata y proceder con el remallado.
5. Levantar la pata y retirar la prenda con la manga pegada.
6. Emparejar el hombro izquierdo con el centro de la manga.
7. Levantar la pata y colocar la prenda.
8. Bajar la pata y proceder con el remallado
9. Una vez realizado el pegado de manga retirar y colocar a lado izquierdo

*Es importante el uso del guiador, para evitar que se corte demasiado la prenda al realizar el remallado.

PROCESO DE ELABORACIÓN DE T- SHIRT

ÁREA:	Producción
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt
OPERACIÓN:	Cerrado de costados

OBJETIVO PRINCIPAL:

Realizar la confección de T-Shirt cumpliendo con las indicaciones de forma exacta y efectiva.

ESPECIFICACIONES PREVIAS:



MÁQUINA	Nº P.P.P	AGUJA	ACCESORIO
Remalladora	12	DBX27 Nº12	Pata prensatela normal

Para realizar la operación de cerrado de costados es necesario contar en el puesto de trabajo las prendas con mangas pegadas, colocados en sus respectivos lugares.

Asimismo, es importante la revisión de nuestros hilos, que estos se encuentren correctamente ubicados y libres de enredos.

1. Coger el T-Shirt con manga pegada
2. Empareja el T-Shirt (mangas inicio y axila)
3. Levanta la pata y coloca la prenda
4. Baja la pata y procede a realizar el remalle de la prenda.
5. Levanta la pata y retira la prenda.
6. Empareja el otro lado de la prenda (mangas inicio y axila)
7. Levanta la pata y coloca la prenda
8. Baja la pata y procede con el remalle.
9. Levanta la pata y retira la prenda ya remallada.
10. Revisa las costuras de la prenda (cada 10 unidades)
11. Coloca la prenda a lado izquierdo de la máquina

*Es importante el uso del guiador, para evitar que se corte demasiado la prenda al realizar el remallado.

PROCESO DE ELABORACIÓN DE T- SHIRT

ÁREA:	Producción
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt
OPERACIÓN:	Bastillado de mangas

OBJETIVO PRINCIPAL:

Realizar la confección de T-Shirt cumpliendo con las indicaciones de forma exacta y efectiva.



ESPECIFICACIONES PREVIAS:

MÁQUINA	Nº P.P.P	AGUJA	ACCESORIO
Bastera	12	DVX63 Nº 12	Pata prensatela normal

Para realizar la operación de pegado de manga es necesario contar en el puesto de trabajo prendas sin bastillar se encuentren ubicadas en su respectivo lugar.

Asimismo, es importante la revisión de nuestros hilos, que estos se encuentren correctamente ubicados y libres de enredos.

1. Coger el T-Shirt sin bastillado
2. Levantar la pata y colocar la manga derecha.
3. Bajar la pata, pisar el pedal y proceder con el bastillado de la manga.
4. Levantar la pata y retirar la manga bastillada.
5. Coger la manga izquierda
6. Levantar la pata y colocar la manga izquierda
7. Bajar la pata y bastillar.
8. Levantar la pata y retirar la manga

PROCESO DE ELABORACIÓN DE T- SHIRT

ÁREA:	Producción
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt
OPERACIÓN:	Bastillado de basta "faldón"

OBJETIVO PRINCIPAL:

Realizar la confección de T-Shirt cumpliendo con las indicaciones de forma exacta y efectiva.



ESPECIFICACIONES PREVIAS:

MÁQUINA	Nº P.P.P	AGUJA	ACCESORIO
Bastera	12	DVX63 Nº 12	Pata prensatela normal

Para realizar la operación de pegado de manga es necesario contar en el puesto de trabajo prendas sin bastillar se encuentren ubicadas en su respectivo lugar.

Asimismo, es importante la revisión de nuestros hilos, que estos se encuentren correctamente ubicados y libres de enredos.

1. Coger la basta del T-Shirt
2. Levantar la pata y colocar la basta
3. Bajar la pata y proceder con el bastillado.
4. Una vez bastillada la basta retirar y colocar a lado derecho de la máquina.

PROCESO DE ELABORACIÓN DE T- SHIRT

ÁREA:	Producción
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt
OPERACIÓN:	Limpieza e inspección de calidad

OBJETIVO PRINCIPAL:

Realizar la limpieza e inspección de calidad del T-Shirt cumpliendo con las indicaciones de forma exacta y efectiva.

ESPECIFICACIONES PREVIAS:

LUGAR	ACCESORIO
Mesa de habilitado	Piquetera

Para realizar la operación de limpieza e inspección de calidad es necesario contar en el puesto de trabajo prendas bastilladas se encuentren ubicadas en su respectivo lugar.

Asimismo, es importante la revisión de nuestros materiales, que estos se encuentren correctamente ubicados.

1. Coger el T-Shirt bastillado
2. Voltar el T-Shirt
3. Revisar costuras con el siguiente procedimiento:
Estirar la prenda, revisar costuras de cierre de lado izquierdo, proseguir con las costuras de la manga izquierda, luego el hombro izquierdo, revisar el acabado de cuello, proseguir con la manga derecha y finalmente el cerrado de lado derecho.
4. Limpieza de hilos sobrantes, si es necesario.
5. Doblar la prenda siguiendo el molde:
Lado derecho, lado izquierdo, basta.

PROCESO DE ELABORACIÓN DE T- SHIRT

ÁREA:	Producción
PROCESO:	Elaboración de T-Shirt
OPERACIÓN:	Empaquetado

OBJETIVO PRINCIPAL:

Realizar el empaquetado del T-Shirt cumpliendo con las indicaciones de forma exacta y efectiva.



ESPECIFICACIONES PREVIAS:

LUGAR	ACCESORIO
Mesa de empaquetado	Pistolita de etiquetado

Para realizar la operación de pegado de manga es necesario contar en el puesto de trabajo prendas dobladas se encuentren ubicadas en su respectivo lugar.

Asimismo, es importante la revisión de nuestros materiales, que estos se encuentren correctamente ubicados y libres de enredos.

1. Coger T-Shirt y colocar en el centro.
2. Coger etiquetas y pistolita de etiquetado.
3. Etiquetar en el área del cuello.
4. Coger bolsa para empaquetar.
5. Abrir la bolsa e ingresar el T-Shirt
6. Jalar y cortar un pedazo de cinta.
7. Doblar la bolsa y sellarla.
8. Dejar el paquete a un lado, cada 50 prenda se procede a llevar al área de almacén

Fuente: Elaboración propia

VERSIÓN: 01

AÑO: 2018

MANUAL DE TÉCNICAS DE CONFECCIÓN



ELABORADO POR: IBOSKA SALAS HUAMAN

APROBADO POR: VICTORIA HUAMAN HUANACO

ERGONOMÍA

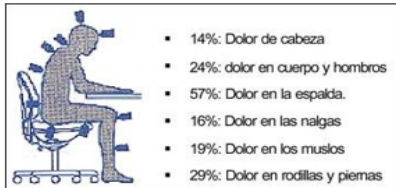
OBJETIVO PRINCIPAL:

Aprendizaje del colaborador de costura para realizar su labor con una postura adecuada y cómoda.

INTRODUCCIÓN:

El ejecutar trabajos de costura requiere posturas torpes en el cuello, brazos y tronco, es por ello, que la ergonomía se encarga de hallar métodos adecuados para realizar las actividades implicadas en la costura, en este caso, cerrado de costados, pegado de mangas, pegado de cuello, etc.

Principales molestias del operario de costura:



Consideraciones para mejorar las condiciones en el trabajo de costura:

- Mejora del alumbrado
- Control de temperatura
- Ventilación adecuada
- Control de ruido
- Orden, limpieza y mantenimiento del local (taller)
- Eliminación d elementos irritantes (polvo, pelusas, etc.)
- Dotación de equipo necesario para protección del operario (mascarillas)

Orden y comodidad:

Para un mejor desarrollo del trabajo es necesario la organización de los puestos de trabajo, contando así con una postura cómoda y relajada. Asimismo, es necesario que todos los materiales y equipos a usar por el operario se encuentren a su alcance, sin necesidad de que el colaborador deba parase o inclinarse.

Posturas ideales:



- Mantener la espalda erguida y alineada, apoyando la columna contra el respaldo de la silla.
- Repartir el peso entre la parte inferior de los glúteos.
- Talones y puntas de los pies apoyados en el suelo
- Rodillas en ángulos rectos con las caderas.
- No sentarse al borde de la silla
- Procurar moverse en ocasiones y no permanecer en la misma posición durante mucho tiempo.

operario de máquina:

- La silla debe estar cerca a la mesa de la máquina, para evitar inclinaciones.
- la altura de la mesa y silla deben estar acorde a la estatura del operario,
- El material a trabajar debe encontrarse a la mano del operario.
- En la mesa de trabajo solo deben hallarse los elementos necesarios.



De pie:



- Mantener un pie alto y apoyándolo sobre un reposapiés. Alternar entre un pie y otro. Cambiar postura cada cierto tiempo.
- Evitar encorvadura de la espalda, evitar agacharse.

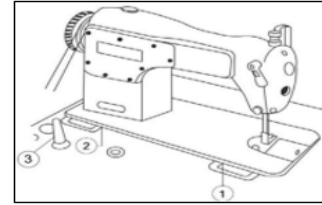
Levantar y transportar materiales y/o mercadería

- Flexionar las rodillas, no la espalda.
- Tener apoyo firme de los pies.
- Levantarse con las piernas y sostener los objetos pegados al cuerpo (como se visualiza en la imagen inferior).
- Si el objeto es muy pesado, solicitar ayuda o utilizar un transporte con ruedas.



07 de agosto de 2018 3

MÁQUINA RECTA



OBJETIVO:

El operario conocerá las partes de la máquina y su funcionamiento

descripción:

- **Verificación del aceite**

En la figura se muestran las bisagras (1) y (2) las cuales hacen posible que el cabezal se incline hacia atrás y sostenerse en el soporte del cabezal (3)

- **Volante**

Con su movimiento rotativo cumple la función de levantar y bajar la aguja, así como también de realizar puntadas.

- **Polea del volante**

Recibe la fuerza del motor, produce las puntadas de la máquina.

- **Visor del flujo del aceite**

Pieza acrílica transparente para visualizar el funcionamiento del sistema de lubricación

- **Pata prensatela**

Cumple la función de asegurar la tela al realizar la costura.

- **Tornillo regulador de presión de la pata prensatela**

Es un tornillo que se encuentra situado en la parte superior del cabezal, sirve para dar presión de la pata prensatela al tejido.

07 de agosto de 2018 4



- **Palanca de retroceso**

Cuando se hace presión de esta cambia el sentido de la costura, de adelante hacia atrás y cuando se suelta la palanca el sentido de la costura es normal.

- **Regulador de longitud de la puntada**

Son sistemas de disco o perilla formados por un regulador con numeración que permite aumentar o disminuir la longitud de la puntada.

- **Protector del tira hilo**

Sirve para dar seguridad al operador, protegiéndolo del tira hilo.

- **Levantador manual del prénsatelas**

Sirve para levantar manualmente el pie prénsatelas, permitiéndonos liberar el material.

- **Tira hilos o estira hilos**

Impulsa al hilo del cono, soltando una cantidad suficiente para la formación de la lazada.

- **Tensor del hilo de la aguja superior**

Sirve para ajustar la tensión del hilo en la aguja, en dirección hacia las manecillas del reloj aumentaremos la tensión y en sentido contrario se reducirá.

- **Placa de aguja**

Posee un orificio para el paso de la aguja y una abertura para los dientes de arrastre.

- **Placa móvil**

Sirve para ver la aguja donde se introduce la caja de bobina.

- **Impelente**

Transportador o dientes de arrastre semi afilado que mueve el tejido de un lado a otro.

- **Rodillera**

Sirve para elevar el pie prénsatelas y disminuir la tensión del hilo. Permite dejar al operador con las manos libres para el trabajo.

EL MUEBLE Y SUS COMPONENTES

El Mueble: Es la parte donde está asentado el cabezal, es de madera recubierta con fórmica, sus patas son de metal y tiene como función soportar el material que ha de confeccionarse. Sus partes son:

Interruptor

Sirve para conectar o desconectar el motor de la máquina a través de una palanca o botón.

Soporte de cabezal

Sirve para apoyar el cabezal durante la limpieza de la máquina

Porta hilos

Es el soporte para colocar los tubos o conos de hilos.

Guías de hilo

Son todos los orificios por donde pasa el hilo desde la porta hilos hasta la aguja.



EL MOTOR Y SUS COMPONENTES



- **Banda (correa de transmisión)**

Es el nexo entre el cabezal y el motor, este último transmite fuerza por medio de un movimiento de rotación hacia la polea del volante.

- **Polea Del Motor**

Sirve para transmitir la fuerza del motor y está acoplada al eje del embrague.

- **Pedal**

Es la parte de la máquina ligada al motor por una barra o cadena. Su función es poner la máquina en movimiento y controlar la velocidad de sus puntadas. Sirve de embrague y freno.

ADIESTRAMIENTO EN OPERATIVIDAD DE LA MÁQUINA

ENCENDIDO Y APAGADO DE LA MÁQUINA

OBJETIVO

El colaborador de costura aprenderá a encender y apagar la máquina. Asimismo, reconocerá los mecanismos de la operación

DESCRIPCIÓN:

Para realizar la capacitación del operario este ejercicio se realizará sin aguja, el pie prensatela debe estar levantado.

07 de agosto de 2018 7

Se le dará la siguiente instrucción:

1. Oprimir botón "ON" de la caja interruptora.
2. Esperar 10 segundos sin accionar el pedal, para así evitar sobre cargas de corriente.

PUESTA EN MARCHA

3. El operario debe pisar lentamente el pedal y comprobar la velocidad de la máquina.

REGULACIÓN DE LA VELOCIDAD

La velocidad se irá regulando de acuerdo a la presión que se ejerza sobre el pedal.

APAGAR

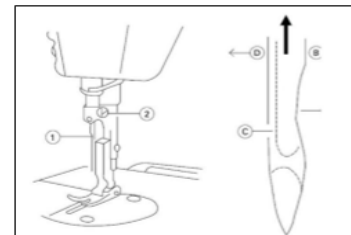
4. Quite el pie del pedal.
5. Apague el motor presionando el botón que indica "OFF".



COLOCACIÓN DE LA AGUJA

OBJETIVO

El operario aprenderá a colocar la aguja perfectamente y con rapidez.



07 de agosto de 2018 8

DESCRIPCIÓN:

La colocación de aguja se llevará a cabo de la siguiente forma:

- La máquina debe estar apagada.
- Gire manualmente el volante hasta que la barra aguja alcance su punto más alto.
- Afloje el tornillo "2" y sostenga la aguja "1" con su parte hundida "A" de cara exactamente a la derecha en dirección "B".
- Inserte la aguja en la dirección de la flecha hasta el final.
- Apriete bien el tornillo "2".
- Revise que la ranura grande "C" de la aguja este de cara exactamente a la izquierda en dirección "D"
- Gire volante para ver si la aguja en su recorrido no rosa con la pata prensatela o la placa de aguja.

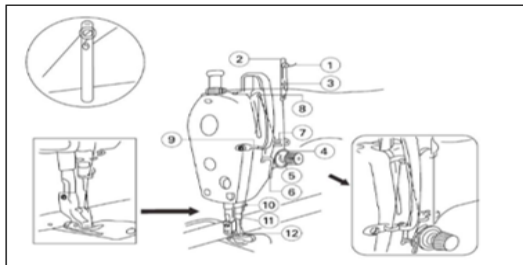
NOTA: El capacitador debe verificar que las máquinas se encuentren apagadas, para evitar accidentes.

Probar el ajuste y posición.

ENHEBRADO DE LA MÁQUINA RECTA

OBJETIVO

Que el operario pueda realizar el enhebrado de la máquina recta.



DESCRIPCIÓN

El enhebrado se llevará a cabo de la siguiente forma:

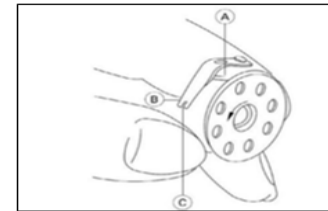
- Verificar que la máquina este apagada.
- Girar el volante para que la barra de la aguja se quede en su punto más alto.
- Enhebre la máquina siguiendo la secuencia de la numeración.

NOTA: El capacitador verificará que la máquina este apagada, para evitar accidentes.

EMBOBINADO DE LA MÁQUINA RECTA

OBJETIVO

Realizará el llenado del carretel y su colocación en la bobina e inserción de bobina.

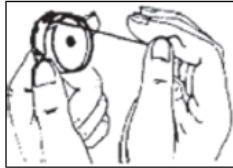


DESCRIPCIÓN

El llenado del carretel se llevará a cabo de la siguiente forma:

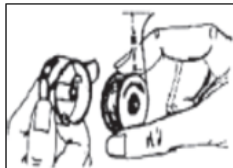
- Colocar la bobina en el llenado de bobina.
- Colocar el hilo en la porta cono y pásalo por las guías.
- Pasar el hilo por la guía del hilo y por el regulador de tensión.
- Enrollar el extremo del hilo en la bobina, aprox. 4 o 5 vueltas.
- Presionar la palanca para producir la transmisión de movimiento.
- Retirar el hilo de la aguja y levantar la pata prensatela para evitar fricción.

- Encender la máquina y presionar el pedal levemente.



- Colocar la bobina llena en la caja de bobina, dejando un hilo sobrante.

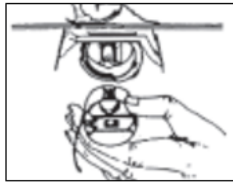
- Pase el hilo por el corte "A" de la caja de la bobina, seguidamente jale el hilo "C" por debajo del muelle "B". La alimentación debe ser en sentido anti horario.



- Girar el volante manualmente dejando la aguja en su punto más alto.

- Asegurar la caja de la bobina con la abertura hacia arriba dejando el hilo por encima del dedo índice y encájela en el pin central de lanzadera.

- Presionar la caja de bobina hasta el encaje de la lengüeta en la lanzadera hasta escuchar un clic.



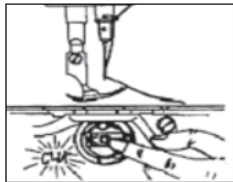
- Coger el hilo de la aguja con la mano izquierda y con la derecha gire el volante hasta que la aguja baje y suba.

- Jalar el hilo de la aguja suavemente y traerá consigo una lazada del hilo de bobina.

- Jalar la lazada hasta que la punta este libre hacia arriba de la placa de la aguja.

- Presionar la rodillera para soltar la tensión del hilo superior.

- Colocar las dos puntas de hilo por debajo y hacia atrás de la pata de prensatela.

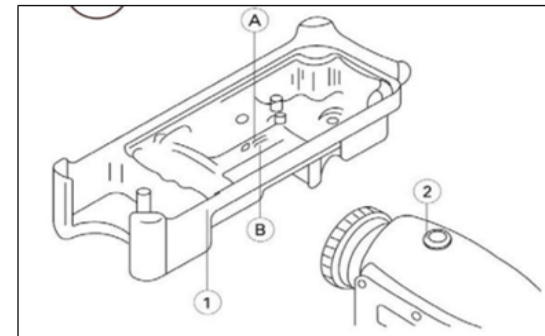


NOTA: El capacitador verificará que la máquina este apagada para evitar cualquier tipo de accidente.

LUBRICACIÓN MÁQUINA RECTA

OBJETIVO

El operario aprenderá a lubricar su máquina. Asimismo, detectará y conocerá los mecanismos de lubricación.



DESCRIPCIÓN

La lubricación hace que se forme una película aislante entre dichas superficies de contacto, la cual evita fricción o la reduce a un mínimo tolerable, las piezas se mueven entre sí rozándose, se hallan sometidas y crean una fuerte fricción.

Lo cual de no evitarse o limpiarse de forma alguna tendría a producir desgaste y calentamiento excesivo de las piezas y así su endurecimiento.

La lubricación de las siguientes piezas debe realizarse con frecuencia:

Pernos, cojinetes, carriles, pistas de rodadura, barra de aguja, barra de pie prensatela, etc.

Asimismo, toda máquina debe lubricarse con regularidad, la cual puede ser mensualmente.

INSTRUCCIONES PARA LUBRICAR LA MÁQUINA

- Llene el contenedor del aceite "1" sin pasar la línea "MAX" marca "A".
- Cuando el nivel de aceite baje hasta la línea que indica "MIN" marca "B", rellene con el aceite.
- Al operar la máquina, posterior al lubricado de la máquina, podrá visualizar un flujo de aceite en la mirilla "2", si la lubricación es correcta.

SOLUCIONES DE PROBLEMAS

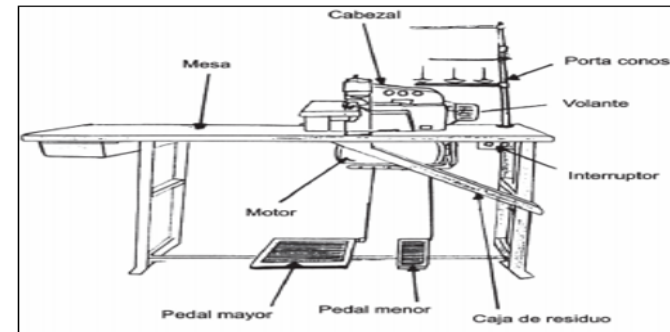
Problemas	Posibles causas	Posibles soluciones
AGUJA ROTA	1.-Aguja mal colocada	1.-Coloque correctamente la aguja
	2.-Aguja o grosor de aguja equivocados	2.-Utilice la aguja adecuada para el tipo de tela e hilo
	3.-Aguja chueca	3.-Cambie la aguja
	4.-Ajuste incorrecto del gancho	4.-Reajuste el gancho
	5.-Las agujas no están centradas con los orificios de la placa de agujas o el pie	5.-Reajuste la placa de agujas y prensatelas
ROTURAS DE HILOS	1.-Mala calidad del hilo	1.-Cambie el hilo
	2.-El hilo más grueso que el ojo de la aguja	2.-Utilice la aguja de acuerdo al tipo de tela e hilo
	3.-Enhebrado incorrecto	3.-Enhebre correctamente la máquina
	4.-Demasiada tensión en el hilo	4.-Reajuste la tensión del hilo
	5.-La aguja está mal colocada	5.-Coloque correctamente la aguja
	6.-Hilos mal colocados	6.-Coloque bien los hilos
	7.-Rebasas en las guías o discos de tensión	7.-Revise que los discos no estén separados, pulir la pieza o reemplazarla por una nueva
	8.-Ajuste incorrecto del gancho	8.-Reajuste los ganchos y agujas
PUNTADAS SALTADAS	1.-Ajuste incorrecto de aguja y gancho	1.-Reajuste la aguja y el gancho
	2.-Mal enhebrado	2.-Enhebre correctamente la máquina
	3.-Aguja mal colocada	3.-Ajuste la aguja
	4.-Tensión incorrecta de hilos	4.-Reajuste las tuercas de tensión
	5.-La punta del gancho está dañada	5.-Cambie el gancho
	6.-Aguja chueca	6.-Cambie la aguja
PUNTADAS FLOJAS	1.-Mal enhebrado	1.-Enhebre correctamente la máquina
	2.-El hilo más grueso que la aguja	2.-Utilice la aguja de acuerdo al tipo de tela e hilo
	3.-Tensión incorrecta de hilos	3.-Reajuste las tuercas de tensión
	4.-Ajuste incorrecto del gancho y agujas	4.-Reajuste la aguja y el gancho
COSTURA PLISADA	1.-La tensión del hilo es excesiva	1.-Reajuste las tuercas de tensión
	2.-La presión del prensatelas es inadecuada	2.-Reajuste la presión del pie prensatelas
	3.-La altura de los dientes/impelentes es inadecuada	3.-Reajuste la alimentación
	4.-La alimentación diferencial no corresponde	4.-Ajuste la alimentación diferencial
	5.-La aguja es demasiado gruesa	5.-Utilice el hilo adecuado para el tipo de tela y aguja

07 de agosto de 2018 13

MÁQUINA REMALLADORA

OBJETIVO

El operario aprenderá a conocer cada una de las partes de la máquina remalladora.



DESCRIPCIÓN

• Pata prensatela

Sirve para dar al tejido una presión o estabilidad, cuando la máquina va ser operada.

• Barra de la Aguja

Sirve para transportar la aguja de arriba hacia abajo, ayuda a la formación de las puntadas.

• Placa de la Aguja

Guía la aguja, los impelentes y cadenetas de remalle.

• Tira Hilo Superior

Este accesorio sirve para alimentar o retener el hilo en el momento que la aguja baja a formar la costura.

• Garfio (Enlazadores inferior y superior).

Se encarga de realizar los tejidos conjuntamente con las puntadas.

07 de agosto de 2018 14

- **Regulador de Puntadas**

Sirve para el cambio de puntadas del mínimo y máximo.

- **Guía Hilos**

Son accesorios que guían los hilos y facilitan el libre desplazamiento de los hilos evitando que se enreden o rompan.

- **Mecanismos de Cuchillas**

Consta de dos cuchillas una superior que facilita el corte del tejido el otro cuchillo inferior que permanece fijo sirve para dar el acabado a los extremos de una prenda conjuntamente con el remalle.

- **Visor de Aceite**

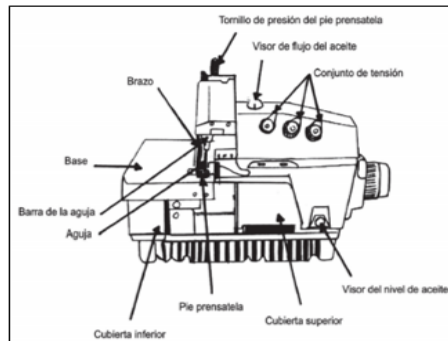
Esta incorporado en la máquina, consta de una escala de llenado que se puede visualizar cuando baja el aceite al lubricar el mecanismo.

- **Filtros de Aceite**

Es un elemento que sirve para purificar el aceite y además es impulsado por una bomba de engranajes.

- **Cabezal o Armazón**

En el cabezal o armazón se encuentran alojados todos los mecanismos de la máquina en una forma ordenada regulada. Es el apoyo de los ejes y mecanismos.



ADiestRAMIENTO EN OPERATIVIDAD DE LA MÁQUINA REMALLADORA

ENCENDIDO Y APAGADO DE LA MÁQUINA

OBJETIVO

El colaborador de costura aprenderá a encender y apagar la máquina. Asimismo, reconocerá los mecanismos de la operación

DESCRIPCIÓN:

Para realizar la capacitación del operario este ejercicio se realizará sin aguja, el pie prensatela debe estar levantado.

Se le dará la siguiente instrucción:

1. Oprimir botón "ON" de la caja interruptora.
2. Esperar 10 segundos sin accionar el pedal, para así evitar sobre cargas de corriente.

PUESTA EN MARCHA

3. El operario debe pisar lentamente el pedal y comprobar la velocidad de la máquina.

REGULACIÓN DE LA VELOCIDAD

La velocidad se irá regulando de acuerdo a la presión que se ejerza sobre el pedal.

APAGAR

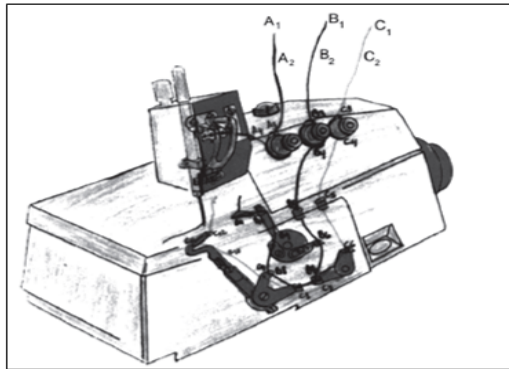
4. Quite el pie del pedal.
5. Apague el motor presionando el botón que indica "OFF".



ENHEBRADO DE LA MÁQUINA REMALLADORA

OBJETIVO

Que el operario logre enhebrar la máquina remalladora en un corto tiempo y de forma correcta.



DESCRIPCIÓN

Enhebrado del hilo de la aguja

- Apague la máquina.
- Abra las tapas del cabezal.
- Gire el volante en sentido horario hasta que la aguja alcance su punto más alto y separe la pata prensatela.
- Coloque el cono de hilo en el soporte de la porta hilos y páselas por las guías A1 Y A2.
- Pase el hilo por las guías A3 y entre los discos de tensión guías A4, A5, A6, A7, A8 y finalmente por el ojo de la aguja.

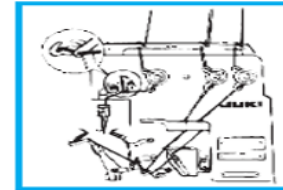
Enhebrado del hilo superior

- Con el otro cono de hilo colocado, páselo por las guías B1 y B2.
- Pase el hilo por las guías B3 y entre los discos de tensión guías B4, B5, B6, B7, B8, B9 y en el ojo del garfio B10 (desde atrás hacia adelante) y B11 (de adelante hacia atrás)

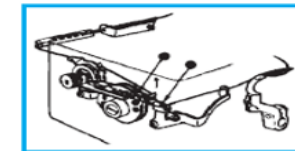
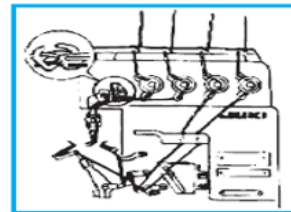
Enhebrado del hilo superior

- Coloque el tercer cono del hilo y páselo por las guías C1 y C2.
- Luego, páselo por las guías C3 y entre los discos de tensión guías de la C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10 y el ojo del garfio C11 de atrás hacia adelante y C12 de adelante hacia atrás.
- Eleve la aguja, junte los hilos, cierre las tapas y trabe nuevamente la pata prensatela.

REMALLADORA CON UNA AGUJA



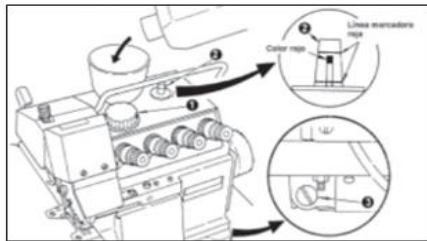
REMALLADORA DE DOS AGUJAS



LUBRICACIÓN MÁQUINA REMALLADORA

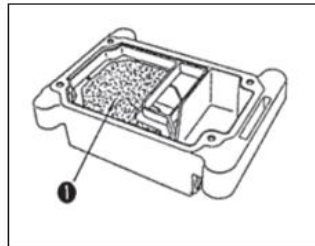
DESCRIPCIÓN

- Saque la tapa del aceite (1)
- Coloque aceite en el tanque.
- Coloque el aceite hasta que la marca roja (nivel del aceite) prácticamente llega hasta la línea marcadora roja superior, cuando se observa el indicador del aceite (2), desde el costado. No exceda la línea marcadora roja superior, pues habrán problemas debido a la lubricación excesiva.
- Para sacar el aceite del tanque, saque la tapa de drenaje del aceite (3).



Modo de comprobar y de limpiar el corrector de aceite

Una vez o dos veces al año, extraiga el colector de aceite y limpie la sección 1, del filtro de paño. Al mismo tiempo, cambie el aceite en el colector de aceite, si es que se ve que está sucio.



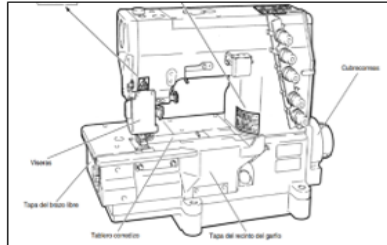
Desperfectos de la costura y medidas correctivas

DESPERFECTOS	CAUSA	MEDIDAS CORRECTIVAS
1. Rotura de aguja.	(1) No corresponde el tipo de aguja. (2) No es correcto el grosor de la aguja. (3) La aguja está instalada incorrectamente. (4) La aguja no está derecha. (5) La posición de la aguja y su protector no es adecuada. (6) No es adecuada la relación entre la aguja y el anillador.	- Use la aguja especificada. - Use la aguja de tamaño adecuado al tipo de hilo y tela. - Instale la aguja correctamente. - Use una aguja nueva. - Corrija la relación. - Corrija la relación entre la aguja y el anillador.
2. No se corta la tela.	(1) No es adecuada la posición del cuchillo superior e inferior. (2) Están romas las hojas de los cuchillos.	- Ajuste la posición del cuchillo. - Afíe el cuchillo inferior o cambie el cuchillo superior.
3. Omisión de puntadas.	(1) No es correcta la relación entre la aguja y el anillador. (2) La hoja del anillador está roma. (3) La aguja está enhebrada con hilo de torcido S (o con hilo de torcido izquierdo). (4) No es correcta la tensión del hilo. (5) No es suficiente la tensión del hilo del anillador de la cadeneta doble.	- Corrija la relación entre la aguja y el anillador. - Corrija la forma de la hoja del anillador usando una piedra esmeril o reemplácela. - Use en la aguja un hilo torcido Z (o hilo torcido derecha). - Ajuste la tensión del hilo. - Corrija la posición de la leva del hilo del anillador de la cadeneta.
4. Rotura de hilo.	(1) La calidad del hilo es mala. (2) El hilo está muy grueso con respecto al tamaño de la aguja. (3) El hilo está mal instalado. (4) La tensión del hilo es muy elevada. (5) Existe una rebaba o algún otro irregularidad en la superficie de la aguja, anillador, placa de agujas o protector de aguja.	- Use hilo de buena calidad. - Seleccione las agujas o hilos apropiados. - Instale correctamente la aguja. - Ajuste la tensión del hilo. - Elimine las rebabas y pule la superficie usando una piedra pulida o una máquina pulidora.
5. No es correcta la costura hecha por el hilo de cadeneta doble.	(1) El pie prensatelas no actúa parejo sobre los dientes de alimentación. (2) El pie prensatelas trasero se mueve. (3) No son correctas las tensiones del hilo de la aguja y del hilo del anillador. (4) El anillador de la cadeneta doble está mal instalado.	- Corrija la relación del pie prensatelas con respecto a los dientes de alimentación. - Ajuste el pie prensatelas trasero para que el movimiento sea suave y uniforme. - Ajuste la tensión del hilo. - Corrija el anillador de la cadeneta doble.
6. Fruncido.	(1) La aguja es muy gruesa. (2) La tensión del hilo es muy elevada. (3) La presión aplicada por el pie prensatelas es muy alta o muy baja. (4) Los dientes de alimentación sobresalen demasiado por sobre la superficie de la placa de agujas. (5) El cuchillo no corta netamente los tejidos. (6) No está bien ajustado el mecanismo de alimentación diferencial.	- Seleccione el tamaño de la aguja adecuado a los hilos y materiales. - Ajuste la tensión del hilo. - Corrija la presión del pie prensatelas. - Baje los dientes de alimentación. - Afíe el cuchillo inferior. - Corrija el mecanismo de alimentación diferencial.
7. Costura irregular.	(1) El hilo no avanza suavemente. (2) La tensión del hilo es muy baja. (3) La aguja está roma. (4) La presión aplicada por el pie prensatelas no es la adecuada. (5) La altura de los dientes de alimentación no es la correcta.	- Use hilo suave de grosor parejo y limpie la trayectoria del hilo. - Aumente la tensión del hilo. - Use una aguja nueva. - Ajuste la presión del pie prensatelas. - Ajuste la altura de los dientes de alimentación.

MÁQUINA BASTERA

OBJETIVO

El operario aprenderá a conocer cada una de las partes de la máquina bastera.



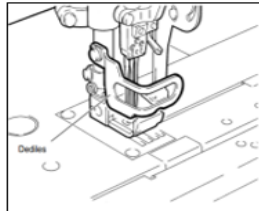
DESCRIPCIÓN

La máquina bastera realiza una costura plana, es usada para hacer el dobladillo de las bastas y faldones, así como también respuntes.

Partes principales:

- **CABEZAL**

Es donde se encuentra todo el mecanismo de la máquina

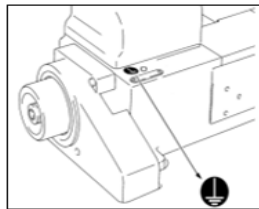


- **MESA**

Superficie plana de madera.

- **MOTOR**

Es un tipo de quipo eléctrico de rotación continua que posee embrague acoplado.



ADIESTRAMIENTO EN OPERATIVIDAD DE LA MÁQUINA BASTERA

ENCENDIDO Y APAGADO DE LA MÁQUINA

OBJETIVO

El colaborador de costura aprenderá a encender y apagar la máquina. Asimismo, reconocerá los mecanismos de la operación

DESCRIPCIÓN:

Para realizar la capacitación del operario este ejercicio se realizará sin aguja, el pie prensatela debe estar levantado.

Se le dará la siguiente instrucción:

1. Oprimir botón "ON" de la caja interruptora.
2. Esperar 10 segundos sin accionar el pedal, para así evitar sobre cargas de corriente.

PUESTA EN MARCHA

3. El operario debe pisar lentamente el pedal y comprobar la velocidad de la máquina.

REGULACIÓN DE LA VELOCIDAD

La velocidad se irá regulando de acuerdo a la presión que se ejerza sobre el pedal.

APAGAR

4. Quite el pie del pedal.
5. Apague el motor presionando el botón que indica "OFF".

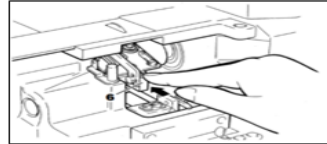
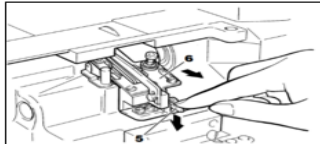
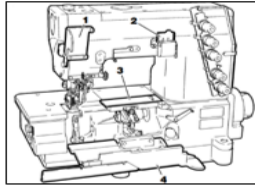


ENHEBRADO DE LA MÁQUINA REMALLADORA

OBJETIVO

Que el operario logre enhebrar la máquina remalladora en un corto tiempo y de forma correcta.

1. Abra la tapa del ojal 1 y cubiertas 2, 3, 4.
2. Presionando la palca (5), la abrazadera (6) se dispara hacia usted. Después de haber enhebrado, presionar la abrazadera (6) en su lugar.

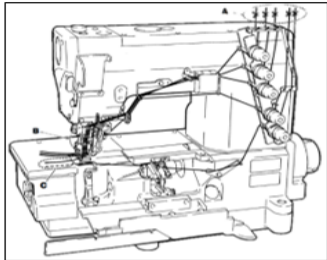


3. En el caso de que la máquina se enhebre previamente:

A: Anude el hilo prefijado y el hilo que se está usando juntos para enhebrar la máquina.

B: Hilo de aguja, recorte los nudos antes de pasar el hilo por el ojal.

C: Hilo de ojo guía, hilo de cubierta superior; recorte los nudos después de pasar por el ojal del ojo guía.



LUBRICACIÓN MÁQUINA BASTERA

OBJETIVO

Que el operario aprenda a lubricar la máquina bastera de forma correcta.

DESCRIPCIÓN

Para realizar la lubricación de la máquina seguir los siguientes pasos:

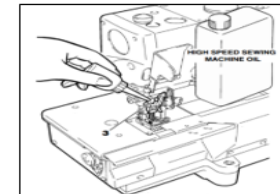
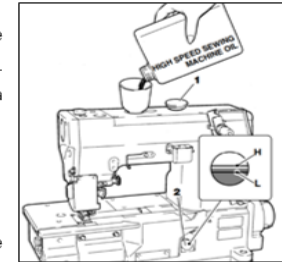
Para llenar la máquina con aceite:

- Remueva la tapa 1
- Añada aceite hasta que el nivel de aceite alcance H, según el manómetro (2). Después de llenar el tanque volver a colocar la tapa.

Cantidad requerida de aceite

- (H): Límite máximo
- (L): Límite mínimo

El nivel de aceite siempre debe estar entre los antes mencionados.

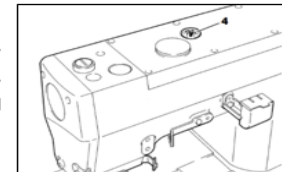


Lubricación Manual

Aplique dos gotas de aceite a la barra de agujas (3) a mano cuando la máquina no se ha utilizado durante un tiempo.

Comprobación de circulación de aceite

Una vez la máquina cuente con aceite, presionar el pedal para hacerla funcionar, comprobar mediante la mirilla (4) si el aceite fluye.



Anexo 10. Definición conceptual de las variables y dimensiones - Formato de Validación



DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable Independiente: Estudio del trabajo

El estudio del trabajo hace referencia a técnicas, principalmente estudio de métodos y tiempo, son utilizadas para analizar el trabajo humano, conlleva a la búsqueda de los factores que influyen en la eficacia y en la economía de lo estudiado con el propósito de mejorarlo. (Caso, 2006, p. 14)

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1: Estudio de movimientos

Estudio de movimientos es el análisis de los distintos movimientos que el cuerpo tiende a realizar al estar efectuando una actividad, con la finalidad de suprimir o descartar los movimientos no necesarios o que no generan eficiencia (Vasquez, 2012, p. 78)

Dimensión 2: Estudio de tiempos

Es el empleo de técnicas con el fin de hallar el tiempo invertido en que un trabajador calificado realiza una tarea (Kanawaty, 1996, p. 19)

Variable Dependiente: Productividad

La productividad es definida como la fracción de aprovechamiento de los recursos disponibles con los que se logrará alcanzar los objetivos anticipados, mide el grado de eficiencia del uso de los recursos para el logro de los resultados. (García, 2011, p.9)

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1: Eficiencia

Así también, Prokopenko (1989) indica que la eficiencia es la producción de los bienes y/o servicios en el menor tiempo posible, la relación entre el uso de los insumos y su capacidad total. Este indicador mide la capacidad utilizable. (p. 39)

Dimensión 2: Eficacia

La eficacia es el grado de alcance de los objetivos o la relación del resultado obtenido con el resultado planificado. Es quien mide la aplicación de la labor humana basándose en sus resultados tanto en calidad como cantidad (Prokopenko, 1989, p.14)

Anexo 11. Matriz de Operacionalización de la Variable - Formato de Validación



MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable Independiente: Estudio del trabajo

Dimensiones	indicadores	ítems	Escala
Estudio de Métodos	Índice de Actividades	$IA = \frac{\sum AAV}{\sum Total\ de\ Actividades}$ IAV= Índice de actividades AAV= Actividades que agregan valor	RAZÓN
Estudio de Tiempos	Tiempo Estándar	$TS = TNx(1 + S)$ TS = Tiempo estándar TN = Tiempo normal S = Suplementos	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia.

Variable dependiente: Productividad

Dimensiones	indicadores	ítems	Escala
Eficiencia	Eficiencia	$Eficiencia = \frac{Horas - Hombre\ Reales}{Horas - Hombre\ Programadas}$	RAZÓN
Eficacia	Eficacia	$Eficacia = \frac{Unidades\ Producidas}{Unidades\ Programadas}$	RAZÓN

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 12. Ficha de Validación 1



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita):

Desmond Mejía

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es:

Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad del proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victorias, Lima, 2018

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

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

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

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

Atentamente.

SALAS HUAMAN, IBOSKA MERCEDES

D.N.I: 72721640

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del Trabajo							
	Dimensión 1: Estudio de Métodos							
	FORMULA: $IA = \frac{\sum AAV}{\sum Total\ de\ Actividades}$	x		b		x		
	Dimensión 2: Estudio de Tiempos							
	FORMULA: $TS = TNx(1 + S)$	x		x		x		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
	Dimensión 1: Eficiencia							
	FORMULA: $Eficiencia = \frac{Horas - Hombre\ Reales}{Horas - Hombre\ Programadas}$	x		x		x		
	Dimensión 2: Eficacia							
	FORMULA: $Eficacia = \frac{Unidades\ Producidas}{Unidades\ Programadas}$	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Desmond Mejia Ayala DNI: 42219339

Especialidad del validador: Mg. en Dirección de Operaciones y Logística

08 de 06 del 2018

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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



Firma del Experto Informante.

Anexo 13. Ficha de Validación 2



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): *Gustavo Montoya*

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es:

Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad del proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victorias, Lima, 2018

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

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

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

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

Atentamente.

SALAS HUAMAN, IBOSKA MERCEDES

D.N.I: 72721640

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

Nº	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del Trabajo							
	Dimensión 1: Estudio de Métodos							
	FORMULA $IA = \frac{\sum AAV}{\sum Total\ de\ Actividades}$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Estudio de Tiempos							
	FORMULA $TS = TN \times (1 + S)$	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad							
	Dimensión 1: Eficiencia							
	FORMULA: $Eficiencia = \frac{Horas - Hombre\ Reales}{Horas - Hombre\ Programadas}$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Eficacia							
	FORMULA: $Eficacia = \frac{Unidades\ Producidas}{Unidades\ Programadas}$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Montoya Cardenas Gustavo DNI: 07500140

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial, Magister en Administración Estratégica de Empresas

Die 08 de Julio del 2018

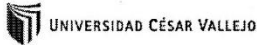
¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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


GUSTAVO ADOLFO
MONTOYA CARDENAS
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP N° 14488

Firma del Experto Informante.

Anexo 14. Ficha de Validación 3



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita): *Freddy Ramos*

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es:

Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad del proceso de elaboración de T-Shirt en la empresa de confección textil Creaciones Victorias, Lima, 2018

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

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

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

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

Atentamente.

SALAS HUAMAN, IBOSKA MERCEDES

D.N.I: 72721640

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

N°	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del Trabajo							
	Dimensión 1: Estudio de Métodos							
	FORMULA $IA = \frac{\sum AAV}{\sum Total\ de\ Actividades}$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Estudio de Tiempos							
	FORMULA $TS = TNx(1 + S)$	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1: Eficiencia							
	FORMULA: $Eficiencia = \frac{Horas - Hombre\ Reales}{Horas - Hombre\ Programadas}$	✓		✓		✓		
	Dimensión 2: Eficacia							
	FORMULA: $Eficacia = \frac{Unidades\ Producidas}{Unidades\ Programadas}$	✓		✓		✓		


Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: RAMOS HAROLD Freddy DNI: 07823251

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL

08 de 06 del 2018



Firma del Experto Informante

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión