

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS

**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA TEXTIL**

PRESENTADO POR:

Bach. Sacha Pérez Yasmina Rocío

Línea de investigación de la Universidad:

Nuevas tecnologías y procesos

Línea de investigación de la Escuela Profesional:

Sistemas de producción

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA INDUSTRIAL

HUANCAYO - PERÚ

2018

ASESORES:

Ing. García Cuba, Jorge Franklin

Mg. Pérez Martínez, José Luis

DEDICATORIA

A Dios por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía. A mis padres quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo incondicional en todo momento. A mi hermana Reyna por ser el ejemplo de una hermana mayor de la cual aprendí aciertos y momentos difíciles.

AGRADECIMIENTO

A la empresa textil Sirius Sport, la cual está como caso de estudio, por permitir conocer los datos requeridos y necesarios para realizar la investigación de la presente tesis.

A los asesores Ing. García Cuba Jorge Franklin y al Mg. Pérez Martínez José Luis, quienes gracias a la experiencia profesional con la que cuentan, compartieron sus amplios conocimientos en el asesoramiento de la ejecución de la presente investigación.

HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS

**DR. CASIO AURELIO TORRES LOPEZ
DECANO**

**DR. HENRY GEORGE MAQUERA QUISPE
JURADO**

**ING. JAVIER ROMERO MENESES
JURADO**

**ING.SAUL VALERIANO SANTIVAÑEZ BERNARDO
JURADO**

**MG. MIGUEL ANGEL CARLOS CANALES
SECRETARIO DOCENTE**

INDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
HOJA DE CONFORMIDAD DE LOS JURADOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	xii
CAPÍTULO I	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación y sistematización del problema.....	6
1.2.1. Problema general	6
1.2.2. Problemas específicos	6
1.3. Justificación.....	6
1.3.1. Social o práctica	6
1.3.2. Metodológica	6
1.4. Delimitaciones.....	7
1.4.1. Espacial.....	7
1.4.2. Temporal	8
1.4.3. Económica.....	8
1.4.4. Limitaciones	8
1.5. Objetivos	8
1.5.1. Objetivo general	8
1.5.2. Objetivos específicos.....	8
CAPITULO II	9
MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes	9
2.1.1. A nivel nacional	9
2.1.2. A nivel internacional	12
2.2. Marco conceptual.....	15
2.2.1. Estudio del trabajo.....	15
2.2.2. Medición del trabajo	21
2.2.3. Productividad.....	32

2.3.	Definición de términos.....	35
2.4.	Hipótesis	36
2.4.1.	Hipótesis general.....	36
2.4.2.	Hipótesis específicos.....	37
2.5.	Variables	37
2.5.1.	Definición conceptual de las variables.....	37
2.5.2.	Definición operacional de las variables	37
2.5.3.	Operacionalización de las variables	38
	CAPÍTULO III	40
	METODOLOGÍA	40
3.1.	Método de investigación.....	40
3.2.	Tipo de investigación.....	40
3.3.	Nivel de investigación.....	40
3.4.	Diseño de la investigación.....	41
3.5.	Población	41
3.6.	Muestra	41
3.7.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	41
3.8.	Procesamiento de la información	42
3.9.	Técnicas y análisis de datos	42
	CAPÍTULO IV.....	44
	RESULTADOS.....	44
4.1.	Situación actual de la empresa	44
4.2.	Métodos incorrectos de trabajo	50
4.2.1.	Identificación de las actividades	51
4.2.2.	Toma de tiempos (pre-test)	54
4.2.3.	Cálculo del tiempo estándar (pre-test).....	73
4.3.	Aplicación del estudio del trabajo.....	84
4.3.1.	Aplicación de la dimensión: estudio de métodos.....	84
4.3.2.	Aplicación de la dimensión: estudio de tiempos	96
4.4.	Análisis económico.....	116
4.5.	Análisis descriptivos.....	116
4.5.1.	Análisis de la dimensión estudio de métodos.....	116
4.5.2.	Análisis de la dimensión estudio de tiempos.....	117
4.5.3.	Análisis de la variable dependiente(productividad)	117
4.5.4.	Análisis de la dimensión eficiencia	118
4.5.5.	Análisis de la dimensión eficacia	118

4.5.6. Prueba de hipótesis.....	119
CAPÍTULO V.....	125
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	125
CONCLUSIONES	127
RECOMENDACIONES	128
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	129
ANEXOS	130

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Situación actual de la empresa textil Sirius Sport	2
Tabla 2 Análisis de criticidad.....	4
Tabla 3 Tabla de frecuencias	4
Tabla 4 Descripción de la empresa textil Sirius Sport.....	44
Tabla 5 Productos de la línea de producción de casacas	45
Tabla 6 Toma de tiempos del proceso de confección (abril 2018).....	55
Tabla 7 Toma de tiempos del proceso de confección (mayo 2018).....	59
Tabla 8 Cálculo del número de muestras (pre-test)	66
Tabla 9 Cálculo del promedio del TO (pre-test)	68
Tabla 10 Suplementos asignados (pre-test)	75
Tabla 11 Cálculo del tiempo estándar (pre-test)	76
Tabla 12 Capacidad disponible de producción mensual (pre-test).....	79
Tabla 13 Productividad del mes de abril 2018.	80
Tabla 14 Productividad del mes de mayo 2018	82
Tabla 15 Actividades que no agregan valor	85
Tabla 16 Actividades que se pueden reducir	85
Tabla 17 Análisis del interrogatorio sistemático de las ANAV	86
Tabla 18 Análisis de interrogatorio sistemático de las actividades a reducir....	87
Tabla 19 Análisis del interrogatorio sistemático II ,de las ANAV	88
Tabla 20 Análisis del interrogatorio sistemático II, de las ACT redundantes....	88
Tabla 21 Resultados del estudio de métodos pre-test Vs post-test	94
Tabla 22 Toma de tiempos del proceso de confección (julio 2018)	97
Tabla 23 Toma de tiempos del proceso de confección (agosto 2018)	100
Tabla 24 Cálculo del número de muestras (post-test).....	104
Tabla 25 Cálculo del promedio del TO (post-test).....	106
Tabla 26 Cálculo del tiempo estándar (post-test).....	107
Tabla 27 Resultado del estudio de tiempos pre-test Vs post-test	109
Tabla 28 Capacidad disponible de producción mensual (post-test).....	110
Tabla 29 Productividad del mes de julio 2018.....	111
Tabla 30 Productividad del mes de agosto 2018	113
Tabla 31 Productividad en el pre-test Vs post-test.....	115
Tabla 32 Relación de costo en S/. por producción de casacas.....	116
Tabla 33 Prueba de normalidad 1	119
Tabla 34 Prueba de medias relacionadas a la productividad	120
Tabla 35 Prueba t de muestras relacionadas (productividad)	121
Tabla 36 Prueba de medias relacionadas a la productividad	122
Tabla 37 Prueba t de muestras relacionadas (productividad)	122
Tabla 38 Estadísticos de muestras relacionados a la eficacia	123
Tabla 39 Prueba t de muestras relacionadas (productividad)	124

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Situación actual de la empresa textil Sirius Sport	2
<i>Figura 2.</i> Diagrama de Ishikawa de la empresa textil Sirius Sport	3
<i>Figura 3.</i> Diagrama de Pareto de la empresa textil Sirius Sport	5
<i>Figura 4.</i> Mapa de ubicación de empresa textil Sirius Sport.	7
<i>Figura 5.</i> Diagrama del estudio del trabajo	16
<i>Figura 6.</i> Constitución del tiempo total de un trabajo.)	17
<i>Figura 7.</i> Etapas del estudio del trabajo.	18
<i>Figura 8.</i> Símbolos del estudio de métodos.	19
<i>Figura 9.</i> Técnicas de la medición del trabajo.	22
<i>Figura 10.</i> Sistema Westinghouse para calificar habilidades	27
<i>Figura 11.</i> Sistema Westinghouse para calificar esfuerzo	27
<i>Figura 12.</i> Sistema Westinghouse para calificar condiciones	28
<i>Figura 13.</i> Sistema Westinghouse para calificar consistencia	28
<i>Figura 14.</i> Tipos de holguras.....	30
<i>Figura 15.</i> Tabla de holguras recomendadas por ILO	31
<i>Figura 16.</i> Cálculo del tiempo estándar.....	32
<i>Figura 17.</i> Productividad	33
<i>Figura 18.</i> Ficha técnica de una casaca.....	47
<i>Figura 19.</i> Diagrama de operaciones de proceso (pre-test).....	49
<i>Figura 20.</i> Diagrama analítico de procesos (pre-test)	51
<i>Figura 21.</i> Diagrama bimanual (pre-test)	53
<i>Figura 22.</i> Toma de tiempos del proceso de confección (abril, mayo 2018).	64
<i>Figura 23.</i> Diagrama de operaciones del proceso(post-test)	92
<i>Figura 24.</i> Diagrama analítico del proceso (post-test).....	93
<i>Figura 25.</i> Resultados del estudio de métodos pre-test Vs post-test	94
<i>Figura 26.</i> Diagrama bimanual (post-test).....	96
<i>Figura 27.</i> Toma de tiempos del proceso de confección (post-test).....	103
<i>Figura 28.</i> Resultados de estudio de tiempos pre-test Vs post-test	109
<i>Figura 29.</i> Productividad pre-test Vs post-test	115
<i>Figura 30.</i> Análisis de la dimensión estudio de métodos.	116
<i>Figura 31.</i> Análisis de la dimensión estudio de tiempos.....	117
<i>Figura 32.</i> Análisis de la variable dependiente productividad.	117
<i>Figura 33.</i> Análisis de la dimensión eficiencia.....	118
<i>Figura 34.</i> Análisis de la dimensión eficacia.	118
<i>Figura 35.</i> Análisis de la dimensión eficacia..	118

RESUMEN

La presente investigación responde al siguiente problema general: ¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de la empresa Textil Sirius Sport?, siendo el objetivo general: Aplicar el estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa textil Sirius Sport, la hipótesis general que se debe contrastar es: “La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de la empresa textil Sirius Sport”.

El método de investigación es el científico, tipo de investigación es aplicada, con un nivel de investigación descriptivo-explicativo, con diseño experimental de tipo cuasi-experimental. La población está conformada por 907 empresas de la industria textil y confecciones de la región Junín, el tipo de muestreo es no probabilístico o por conveniencia y la muestra seleccionada es la empresa textil Sirius Sport.

La conclusión principal es que, con la aplicación del estudio del trabajo en el área de producción, se mejora la productividad de 60.86% a 93.49%, con un incremento de 32.63%

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

ABSTRACT

This research responds to the following general problem: How does the application of work study improve productivity in the production area of the company Textile Sirius Sport ?, the general objective being: To apply the study of work to improve productivity in the area of production of the textile company Sirius Sport, the general hypothesis that must be contrasted is: "The application of the study of the work improves the productivity in the production area of the textile company Sirius Sport". The research method is scientific, type of research is applied, with a level of descriptive-explanatory research, with experimental design of quasi-experimental type. The population is made up of 907 companies of the textile industry and garments of the Junín region; the type of sampling is not probabilistic or for convenience and the selected sample is the textile company Sirius Sport.

The main conclusion is that, with the application of the study of work in the production area, productivity is improved from 60.86% to 93.49%, with an increase of 32.63%

Key words: Study of work, productivity, efficiency, effectiveness.

INTRODUCCIÓN

En primer lugar, la presente investigación estuvo propuesta a ser abarcada en diferentes momentos, con distintas estrategias y por ende diversos resultados; sin embargo estos momentos fueron cambiando y hoy en día se está realizando la aplicación del estudio del trabajo en el área de producción, durante los dos últimos meses (julio y agosto); meses en los que se procedió a trabajar en el campo de la investigación, con la finalidad de obtener resultados para poder comparar tanto entre el pre-test y el post-test, luego así aseverar o negar la existencia de la mejoría de la productividad. La investigación que se presenta está distribuida en cinco capítulos:

El capítulo I, comprende el problema de investigación: planteamiento, formulación y sistematización del problema, formula el problema general y los problemas específicos, la justificación, las delimitaciones, limitaciones y objetivos de la investigación.

El capítulo II; concerniente al marco teórico: antecedentes, el marco conceptual, la definición de los términos, la formulación de la hipótesis, las definiciones conceptuales, operacionales y la operacionalización de las variables.

El capítulo III, comprende la metodología de la investigación: método, tipo, nivel, diseño, población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, el procesamiento de la información.

El capítulo IV: Resultados: capítulo centrado en los resultados de la investigación, se realiza la comparación de los resultados obtenidos de un pre- test y un post-test de la aplicación del estudio del trabajo, (análisis descriptivo e inferencial).

Y en el capítulo V, Discusión de resultados.

Por último, se dan las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos de la investigación

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Hoy en día existen empresas altamente competitivas, las cuales enfrentan una constante lucha para satisfacer las necesidades de los clientes y con ello obtener mayor participación en el mercado. Actualmente la productividad en las empresas está siendo afectadas a causa de que sus procesos productivos no tienen una buena planificación de sus métodos, ni tiempos, menos una cultura adecuada de calidad durante sus procesos.

La empresa textil Sirius Sport, ubicada en el jirón Huánuco N°350 (Galerías Mercaderes 2^{do} piso, stand 44), en el distrito y provincia de Huancayo. Es una empresa que se dedica a la fabricación de ropa deportiva, desde el diseño del producto hasta el producto final, teniendo como clientes principales a las zonas de la región central (Junín, Huancavelica, Cerro de Pasco y Ayacucho). Por la alta competitividad en el sector, la empresa decide optar como estrategia de mercado a la línea deportiva, específicamente a la producción de casacas, siendo ésta su producto de mayor rotación, debido a que sus ventas del año 2017 registrando un total de 22000 casacas lo cual equivale al 78.8% de sus ventas totales, mientras que solo el 21.2% de sus ventas lo representan la producción de los otros productos de la empresa.

Sin embargo, en el presente año, se recolectó información de los últimos tres meses correspondientes a la producción del proceso de confección, en donde se observa el reflejo de los bajos índices de la productividad en la empresa textil Sirius Sport.

Tabla 1
Situación actual de la empresa textil Sirius Sport

Productividad 2018							
Índices	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Valor Promedio
Eficiencia	84.29%	80.54%	81.33%	81.83%	81.80%	82.55%	82.06%
Eficacia	75.40%	75.03%	74.89%	73.59%	74.15%	73.98%	74.51%
Productividad	63.55%	60.43%	60.91%	60.22%	60.65%	61.07%	60.66%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la tabla 1, la siguiente figura 1, muestra que durante estos últimos seis meses el valor promedio de la eficiencia es de 82.06%, la eficacia de 74.51% y la productividad de 60.66%.

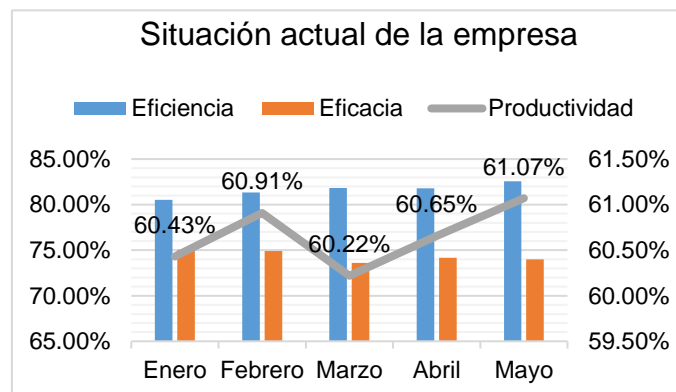


Figura 1. Situación actual de la empresa textil Sirius Sport
Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar un análisis a los procesos del área de producción, se evidencian que existen diversos factores que afectan directamente en la disminución de la productividad como, por ejemplo: la mano de obra, los métodos de trabajo, los materiales, las maquinarias.

Se han registrado la disminución de la cantidad de producción en promedio de 6 casacas diarias, lo cual es perjudicial para la empresa, ya que eso hace que las utilidades disminuyan; razón por la cual se aplicará la herramienta del

estudio del trabajo; para hacer frente a los problemas suscitados con la finalidad de mejorar la productividad de la organización.

Mediante la utilización de una de las herramientas de la calidad (Diagrama de Ishikawa), se plasmará todos los factores influyentes correspondientes al problema.

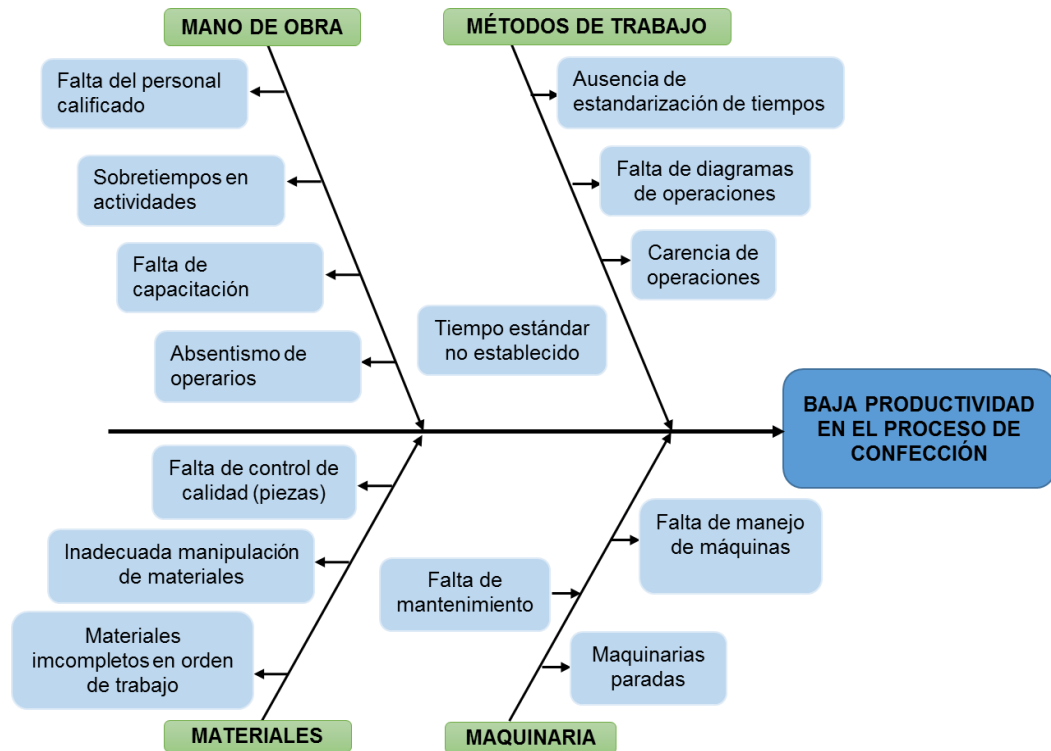


Figura 2. Diagrama de Ishikawa de la empresa textil Sirius Sport
Fuente: Elaboración propia

De la figura 2, se observa que los factores que influyen en la baja productividad de la empresa textil Sirius Sport. En la actualidad es complicado cuantificar las causas encontradas, se trabajará a través de la técnica de Pareto, para lo cual se ha consultado la frecuencia con la que se presentan y ocurren estos problemas, tanto a los operarios del área como al jefe de línea.

Sin embargo, es necesario realizar para ello un análisis de criticidad, mostrando cada problema para que ellos mismos califiquen dándole un valor crítico a cada una de las causas del problema, siendo 0 = nada crítico y 10 muy crítico, de los cuales se obtienen los siguientes resultados en la tabla 2.

Tabla 2
Análisis de criticidad

		ANÁLISIS DE CRITICIDAD										
	PROBLEMAS	NÚMERO DE ENCUESTADOS										Σ
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
MANO DE OBRA	Falta del personal calificado	5	7	4	8	7	5	5	5	6	6	58
	Sobretiempos en actividades	8	7	8	8	8	7	7	9	8	8	78
	Falta de capacitación	3	3	4	4	5	4	3	4	5	5	40
	Absentismos de operarios	5	4	4	5	4	4	5	4	4	5	44
MÉTODOS DE TRABAJO	Ausencia de estandarización de métodos de trabajo	8	7	8	8	7	9	9	8	7	7	78
	Falta de diagramas de operaciones	8	8	7	6	6	7	5	6	7	6	66
	Carencia de supervisión	6	4	5	5	6	4	6	5	4	5	50
	Tiempo estándar no establecidos	7	8	7	6	7	8	6	7	6	7	69
MATERIALES	Falta de control de calidad de piezas	5	4	4	5	4	6	4	3	4	5	44
	Inadecuada manipulación de materiales	4	5	4	4	5	4	3	5	4	5	43
	Materiales incompletos en orden de trabajo	5	4	3	4	5	4	3	3	3	4	38
	Falta de manejo de máquina multiaguja	3	3	3	4	3	4	5	4	5	3	37
MAQUINARIA	Falta de mantenimiento a las máquinas	4	3	4	3	5	4	3	3	3	3	35
	Maquinarias paradas	2	4	3	3	2	3	2	3	3	2	27
											707	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3
Tabla de frecuencias

TABLA DE FRECUENCIAS				
N° Causas	Problemas	Valores (Series 1)	FR	FA (Series 2)
Causa 1	Sobretiempos en actividades	78	11.03%	11.03%
Causa 2	Ausencia de estandarización de métodos	78	11.03%	22.07%
Causa 3	Tiempo estándar no establecidos	69	9.76%	31.82%
Causa 4	Falta de diagramas de operación	66	9.34%	41.16%
Causa 5	Falta de personal calificado	58	8.20%	49.36%
Causa 6	Carencia de supervisión	50	7.07%	56.44%
Causa 7	Absentismos de operarios	44	6.22%	62.66%
Causa 8	Falta de control de calidad de piezas	44	6.22%	68.88%
Causa 9	Inadecuada manipulación de piezas	43	6.08%	74.96%
Causa 10	Falta de capacitación	40	5.66%	80.62%
Causa 11	Materiales incompletos en orden de trabajo	38	5.37%	86.00%
Causa 12	Falta de manejo de máquina multiaguja	37	5.23%	91.23%
Causa 13	Falta de mantenimiento a las máquinas	35	4.95%	96.18%
Causa 14	Maquinarias paradas	27	3.82%	100.00%
TOTAL		707		

Fuente: Elaboración propia

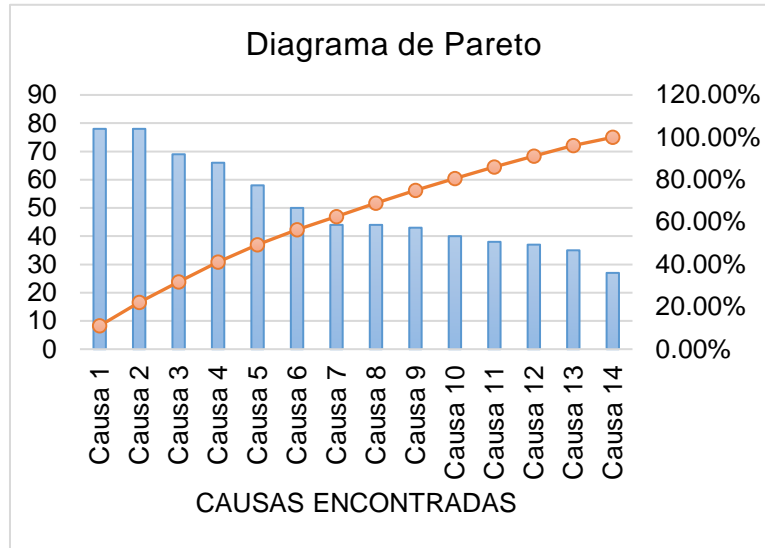


Figura 3. Diagrama de Pareto de la empresa textil Sirius Sport
Fuente: Elaboración propia

La figura 3, muestra la representación gráfica del diagrama de Pareto donde el 80% de los problemas se deben a las siguientes causas: los sobretiempos en actividades, la ausencia de estandarización de métodos, tiempos estándar no establecidos, la falta de diagramas de operación, falta de personal calificado, etc.; por ello se entiende que estas son las causas más influyentes que generan la baja productividad en la empresa textil Sirius Sport.

De mantenerse esta situación la empresa textil Sirius Sport continuará disminuyendo sus índices de productividad, ocasionando así la disminución de la rentabilidad, por ende, la empresa dejará de ser competitiva y correría el riesgo de salir del mercado. Es por ello que según (Niebel & Freivalds, 2009), para incrementar la productividad y en consecuencia la rentabilidad de una empresa, es de vital importancia utilizar herramientas que ayuden a confrontar los problemas suscitados en las empresas, considerando que el instrumento principal para lograr ello es la aplicación del estudio del trabajo, herramienta perteneciente a la ingeniería de métodos; el cual se basa en el registro y examen sistemático de los métodos existentes para llevar a cabo una determinada actividad, con la finalidad de aplicar métodos más sencillos y eficientes, reduciendo el tiempo improductivo de producción, para de esta manera mejorar la productividad.

1.2. Formulación y sistematización del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de la empresa textil Sirius Sport?

1.2.2. Problemas específicos

- a) ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa?
- b) ¿En qué medida la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de la empresa?

1.3. Justificación

1.3.1. Social o práctica

El interés de aplicar el estudio del trabajo es con la finalidad de eliminar actividades que no agreguen valor, e implementar el uso de métodos, maquinarias que apoyen a reducir el tiempo estándar en el proceso de confección de casacas en las empresas que se dedican al sector textil y confecciones, de manera que al alcanzar dicho objetivo la eficiencia y eficacia mostrarán la mejoría en la productividad, lo que va afectar de manera positiva al entorno (operarios del área); ya que al trabajar en equipo y de acuerdo a una línea de producción en serie, se observará un mejor desempeño de los operarios, mejorando así las condiciones de trabajo y el salario de los mismos. Al alcanzar las metas de la empresa los trabajadores sentirán mayor satisfacción por sus labores realizadas, lo que reducirá el estrés y cansancio ya que no tendrán que lidiar con los reprocesos ni los cuellos de botellas, generados en la línea de producción.

1.3.2. Metodológica

En un primer momento de la investigación, se realizará un diagnóstico preliminar (pre-test), teniendo en consideración las variables determinadas para el estudio. Después (post-test), se aplicará cada uno de los pasos del estudio de métodos y estudio de tiempos, de

acuerdo a lo planteado en los textos, y, por último, se evaluará los resultados bajo los indicadores de mejora.

Se enfatizará en la revisión documentaria para conocer los niveles de productividad, además del conocimiento minucioso de cada uno de las actividades dentro proceso de confección del área de producción. Se emplearán fichas de recolección de datos como: Diagrama de operación de procesos, diagrama analítico de procesos, diagrama bimanual, cuadros de tomas de tiempos, etc.; posteriormente se realizará el procesamiento de la información mediante el software Microsoft Excel y SPSS 23.0. Existirán dos momentos fundamentales en la ejecución de la investigación. El primero será el diagnóstico situacional de la empresa y luego las mejoras tras la aplicación de la herramienta del estudio del trabajo.

Con lo cual, se demostrará la valía de los principios del campo de estudio y cómo responde a ella la empresa textil Sirius Sport.

1.4. Delimitaciones

1.4.1. Espacial

La investigación se realizó en las instalaciones de la empresa textil Sirius Sport, ubicada en el jirón Huánuco N°350 (Galerías Mercaderes 2^{do} piso Stand 44), distrito y provincia de Huancayo. La información primaria se obtuvo del área de producción, en la cual se observaron actividades, movimientos con sus respectivos tiempos durante la fabricación de prendas para luego documentarlos.

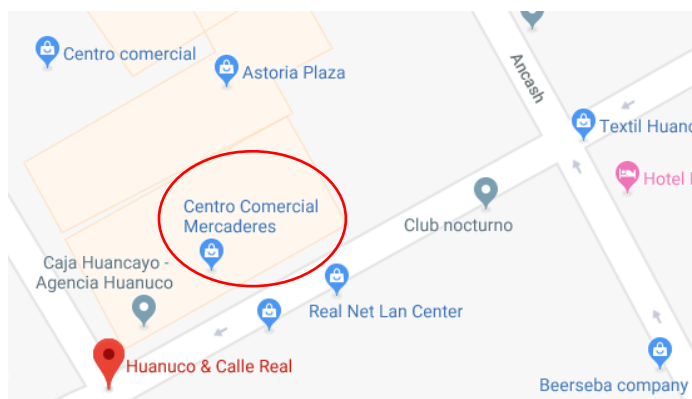


Figura 4. Mapa de ubicación de empresa textil Sirius Sport.
Fuente: Google maps.

1.4.2. Temporal

La presente investigación tendrá un periodo de duración de cinco meses, el cual comienza el mes de abril al mes de agosto del 2018. La primera evaluación del pre-test se dará en los meses de abril y mayo; y la evaluación posterior o sea el post-test se dará en los meses de julio y agosto.

1.4.3. Económica

La investigación fue subvencionada por la investigadora y se contó con el apoyo de parte de la gerencia de la empresa textil Sirius Sport.

1.4.4. Limitaciones

- La carencia de diagramas, manuales de procedimientos del proceso de confección de casacas deportivas.
- La falta de información detallada de los productos que manejan en la empresa, así como de datos estadísticos de la cantidad demandada de los productos ya sean por modelos, tallas, colores y lugares de venta.
- La falta de colaboración de los operarios, al momento de efectuar el estudio de movimientos y tiempos que se realiza en la investigación.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Aplicar el estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa textil Sirius Sport.

1.5.2. Objetivos específicos

- a) Demostrar de qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa.
- b) Determinar en qué medida la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de la empresa.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. A nivel nacional

Checa (2014) en su tesis : *“Propuesta de mejora en el proceso Productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa Confecciones Sol”*, realizado en la Universidad Privada Del Norte- Trujillo, Perú.

Tuvo como objetivo principal implementar una propuesta de mejora en el proceso productivo, en este caso aplicar del estudio del trabajo, la distribución de planta y la gestión de su almacén, para lograr aumentar la productividad de la línea de confección de polos, teniendo como unidad de estudio a la empresa de confecciones “Sol”. Luego durante la aplicación se llevó a cabo identificación secuencial de las actividades implícitas, fallas e irregularidades, mediante los diagramas de: proceso, flujo o recorrido Ishikawa, Pareto, etc. con la meta de identificar oportunidades de mejora de los procesos productivos. Posteriormente se procedió a efectuar la propuesta de mejora mediante: estudio de métodos, estudio de tiempos (método de regresión a cero), con la finalidad de

estandarizar sus procesos, en cuanto a la gestión de almacén se hizo mediante la: clasificación ABC, codificación de los materiales y herramientas, complementando a ello un plan de requerimientos de materiales; y por ultimo realizar una nueva distribución de planta. Por lo tanto, el primer resultado obtenido fue una mayor productividad en línea de polos básicos a 90.68%, equivalente a una producción semanal de 500 prendas, evidenciándose un incremento de la productividad del 58.04% respecto a la productividad inicial; se concluye que la implementación de esta metodología mejoró los tiempos de producción que se emplea para un polo, ya que la empresa sabiendo la capacidad de producción con la que cuenta podrá tomar decisiones importantes como el de la contratación del personal necesario para cada estación de trabajo.

Torres (2014) en su tesis *“Reingeniería de los procesos de producción artesanal de una pequeña empresa cervecera a fin de maximizar su productividad”*. Estudio realizado en la Pontificia Universidad Católica del Perú, en la Facultad de Ingeniería Industrial Lima-Perú.

Esta investigación tiene como objetivo primordial acrecentar la productividad de la pequeña empresa cervecera, mediante la aplicación de la propuesta metodológica de reingeniería de procesos, eliminando la rotura de stock y por ende las pérdidas monetarias ocasionadas por las botellas defectuosas, aquellas que en el año 2013 ascendieron a S/ 13,000. Para la reingeniería de procesos se utilizó las siguientes metodologías: metodología Hammer & Champy, metodología Morriss & Brandon, metodología Mangnell & Klein, metodología Institute of Industrial Engineers y en cuanto a las otras se fases de efectuaron mediante el uso de algunas herramientas que brinda la ingeniería industrial como: la planificación de los requerimientos de capacidad (CRP), diagramas de flujos y recorridos de los nuevos procesos, estudio de tiempos con el fin de calcular tiempos estándares , balanceo de línea, diagramas de Pareto. Finalmente se concluye que para un proyecto de reingeniería es necesario realizar modificaciones en el flujo del proceso, mediante la eliminación de actividades que no agreguen valor y la optimización de aquellas que, si

son importantes; y que después de ello el estudio de tiempos fue de mucha ayuda ya que permitió conocer el tiempo de ciclo de cada actividad , en este caso se observó una disminución del tiempo de ciclo de 23.8 minutos a 17.4 minutos, generando así el incremento de la productividad, la implementación de cada herramienta permitió que la empresa proceda a pronosticar la demanda para los próximos años, teniendo ya una visión mucho más fina con el propósito de determinar la cantidad de maquinarias y recurso humano necesario para satisfacer las demandas futuras .

Ulco (2015) en su tesis *“Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa industrias Art Print”*. Efectuada en la Universidad César Vallejo- Trujillo, Perú.

La presente investigación realizó la aplicación de la ingeniería de métodos, la cual también es conocida como estudio del trabajo, involucrando en ellas dos temas interesantes las cuales son: el estudio de métodos y estudio de tiempos, herramientas que permiten estudiar cada actividad ligadas a los procesos; esto se realiza con el objetivo de incrementar la productividad del recurso humano del sistema de producción de cajas de calzado en la empresa “Industrias Art Print”, a través de estas técnicas se detecta que el área de plastificado representaba el cuello de botella en la empresa, para ello se utiliza una población infinita de la producción realizada por el sistema productivo tomando como una muestra de la productividad de la línea de producción. Durante la ejecución de la aplicación se realiza el análisis del proceso y la ideación de nuevos métodos con el propósito de aprovechar el tiempo. Para concluir, la aplicación del estudio del trabajo con respeto a la situación actual, permitió representar una mejora del 19 % en las actividades que afectaban a la productividad, en donde se identificó que el 47% de las actividades eran improductivas, así también se mejoró las actividades del proceso de plastificado reduciendo el 6 % de actividades que no agregan valor al proceso. El estudio de tiempos después de la mejora permitió determinar un nuevo tiempo tipo de 377.95 minutos/millar

de cajas, produciendo una reducción de 29.56 min/millar. Al finalizar la aplicación de la ingeniería de métodos se observa un aumento de la productividad de 23.7%. Con el aporte de esta investigación se tendrá que analizar a cada operación del proceso de fabricación de las casacas, para definir cuál de todas ellas agregan o no valor al proceso de confección, generando tiempos improductivos, para luego eliminarlos.

2.1.2. A nivel internacional

Alzate & Julián (2013) en sus tesis *“Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo “clásico de dama” en la empresa de calzado Caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación”*, estudio realizado en la Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.

La actual investigación manifiesta, que la dificultad se presenta, al no contar con un estudio de tiempos, ni el tiempo tipo, y al no tener un análisis sistemático para realizar las operaciones establecidas; es por esa razón que desconocen la capacidad de producción, lo cual implica la reducción de la eficiencia de los procesos. Teniendo como población al taller de producción y como unidad de muestra a las áreas de partes menores, corte, capellera, soldadura, empaque en donde se planteó implementar el estudio del trabajo y tiempos (tiempos predeterminados) en los procesos productivos de calzado, con el objetivo de definir un nuevo método de producción, el cual sea mucho más práctico, económico y eficaz, así como también establecer el tiempo estándar para cada actividad, para ello se genera propuestas de mejora en la ejecución de las operaciones por cada operario, posteriormente del diseño del nuevo método de producción se verifica por medio de una simulación en el programa Promodel. De esta manera, se concluye que gracias a las herramientas utilizadas se identifica: el mejor método, lugar, la sucesión de tareas y la cantidad necesaria del personal para la fabricación de calzado; se determina el tiempo estándar con las diferentes tareas de cada estación de trabajo, y que al definir un nuevo método se observa una disminución del tiempo de línea a 46 minutos, subiendo la eficiencia de la planta a un 87 %. Además, se disminuyó la carga de trabajo de las estaciones, al balancear la línea y

mejorar algunos métodos con los que se efectúan las tareas en cada estación de trabajo. Al elevar la productividad se disminuyeron los costos laborales; por lo que la jornada de trabajo se redujo a 8 horas diarias, mejorando las condiciones de trabajo para los operarios.

Curillo (2014) en su tesis *“Análisis y propuesta de mejoramiento de la productividad de la fábrica Artesanales de Hornos Industriales Facopa”*, investigación ejecutada en la Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca, España.

Esta investigación tiene como objetivo realizar una propuesta para mejorar la productividad de esta fábrica artesanal de hornos industriales. Para el desarrollo de los capítulos de esta investigación se consigan: el planteamiento del problema, diagnósticos de los procesos mediante el diagrama causa- efecto, plan de mejora de la productividad utilizando la metodología de las 5M's y para culminar el análisis técnico económico. Así mismo se hizo comparaciones entre todas las actividades en un antes y un después que llevarán al cambio, planteando los problemas sobre la situación de como llevan a cabo la producción, la falta de supervisión en la planta, los colaboradores tenían mala comunicación en la mayoría de los casos, la falta de capacitación sobre los resultados y otros aspectos en la producción, la mala calidad de los productos finales. De todo lo anteriormente mencionado se concluyó que hubo factores positivos ante todo la aplicación de la filosofía de la eficiencia y la eficacia que de ello derivaría la mejora de la productividad, como la implementación de un jefe de planta que pueda controlar todos los movimientos que recaen en la mala fabricación de los productos, el establecimiento de un plan de mantenimiento, los tiempos de operación mejorados a los anteriores, logrando reducir el tiempo estándar para fabricar hornos de dos bandejas panorámicas siendo el tiempo actual de 11 horas con 5 minutos y el tiempo mejorado de 10 horas con 26 minutos, ahorrando 39 minutos por cada horno que se fabricaba; así como también la comunicación, evaluación, capacitación, señalización y seguridad industrial en los métodos de trabajo. Gracias a los cambios y

las planificaciones del proceso la empresa muestra un crecimiento acertado ya que se está desarrollando de manera correcta ante la creciente demanda que ha ido adquiriendo, ganando un buen posicionamiento en el mercado. Conocer este tema de investigación es una pieza clave como antecedentes ya que al utilizar alguna herramienta que mejore los procesos, la producción, métodos y por ende la productividad, motiva a seguir con las propuestas de mejora en investigaciones futuras, debido a los acertados resultados que fueron obtenidos.

Bernal (2014) en su tesis *“Diseño e implementación de un sistema de producción para incrementar la productividad e el proceso de fabricación de la línea de rollos de papel higiénico en la planta productos Tissue Ecuador S.A.”* Tesis realizada en la Universidad de Guayaquil, Ecuador.

El objetivo general de esta investigación fue incrementar la productividad de la línea de fabricación de rollos de papel higiénico para cumplir con la demanda en el mercado local, por consiguiente, se utilizó la metodología de campo, bibliográfica y se realizó el diagnóstico a través de diagramas como el Ishikawa, Pareto (80-20), flujo del proceso recorrido, gráficos de control, pues estas técnicas permitieron mejorar los procesos. En consecuencia, se concluye, que la empresa productos Tissue del Ecuador, luego de realizarse el diagnóstico situacional, estaba perdiendo millones de dólares anuales, ocasionando una gran pérdida para la empresa, tan solo no económicamente, sino también por el espacio que deja en el mercado y la cual fue aprovechada por la competencia. Se sabe que las causas que representan el 80 % del problema se logró obtener los siguientes resultados, fallos y averías de equipo de 8 % que influía en el problema se redujo a 5 %, de los paros programados representaba un 10% y después de la mejora se disminuyó a 8 % y por último las fallas en el proceso disminuyeron de 14 % se redujo a 7 %. De ahí que la actual investigación decide proponer un aporte adicional para incrementar la productividad, utilizando al máximo todos los recursos necesarios para lograr tener mejoras y llegar a ser una organización competitiva en el mercado nacional, por lo cual

se hace imprescindible mejorar las actividades y condiciones actuales de la línea de producción.

2.2. Marco conceptual

2.2.1. Estudio del trabajo

Frecuentemente los especialistas dicen que para mejorar la productividad de una empresa existe una herramienta eficaz, el cual es el estudio del trabajo. Por tanto, el estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos de realización de las actividades con el objetivo de mejorar la utilización eficaz de los recursos y establecer normas de rendimiento (tiempo estándar), con respecto a las actividades que se están realizando.(Kanawaty,1996,p.9).Por tanto, el estudio del trabajo tiene la finalidad de registrar la forma de cómo se realizan las actividades en un proceso, luego simplificar, modificar y así reducir el trabajo innecesario o excesivo que esta generando un uso antieconómico de los recursos,y por último fijar un tiempo tipo para efectuar las actividades.

Según Meyers (2000, p.2) refiere que tanto el estudio de movimientos como el estudio de tiempos , se encargan de hacer comprender la naturaleza y el costo del verdadero del trabajo,ambas herramientas son muy útiles tanto para la gerencia como para toda la empresa en sí , ya que permiten realizar un balance de línea acorde a las necesidades de trabajo ,y así estandarizar los tiempos para reducir los costos innecesarios , y tomar decisiones importantes dentro de la organización.

2.2.1.1. Técnicas e interrelación del estudio de trabajo

El estudio del trabajo está conformado por dos técnicas que se encuentran interrelacionadas entre si y estas son: el estudio de métodos y medición del trabajo (estudio de tiempos, método más utilizado). El estudio de métodos se relaciona con la importancia de la agregación de valor o no de una actividad, esta se realiza con la intención de disminuir las actividades que ocasionan tiempos

improductivos dentro un proceso determinado. Por otra parte, la medición del trabajo está vinculada con la búsqueda de tiempos improductivos relacionados a ésta, y con la estandarización de los tiempos, para efectuar una operación de manera progresiva y adecuada para la empresa, tal como ya fue establecida por el estudio de métodos (ver figura 5).

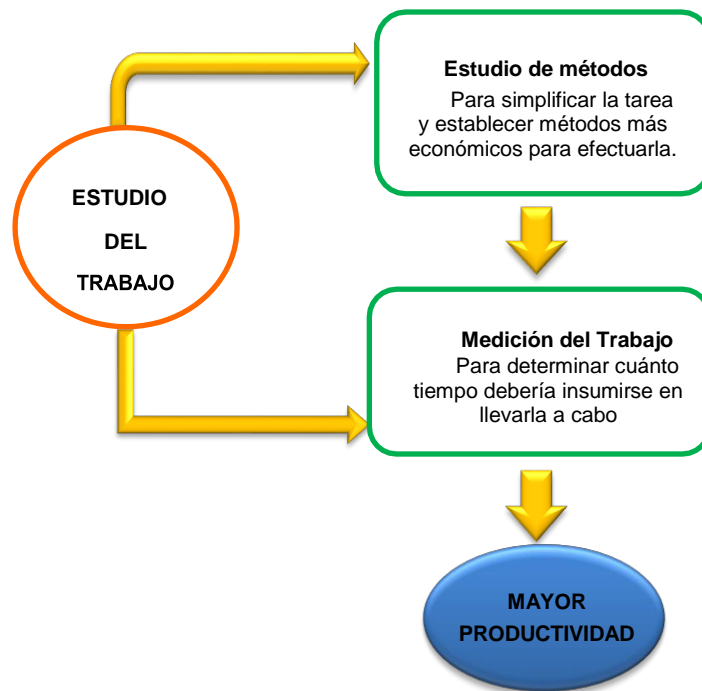


Figura 5. Diagrama del estudio del trabajo
Fuente: Kanawaty (1996,p.20)

2.2.1.2. Constitución del tiempo total de un trabajo

El tiempo empleado que tarda un trabajador o una máquina en realizar en una actividad u operación está integrado por el contenido básico de trabajo del producto o de la operación y por el tiempo total improductivo, tal como se ilustra en la figura 6.

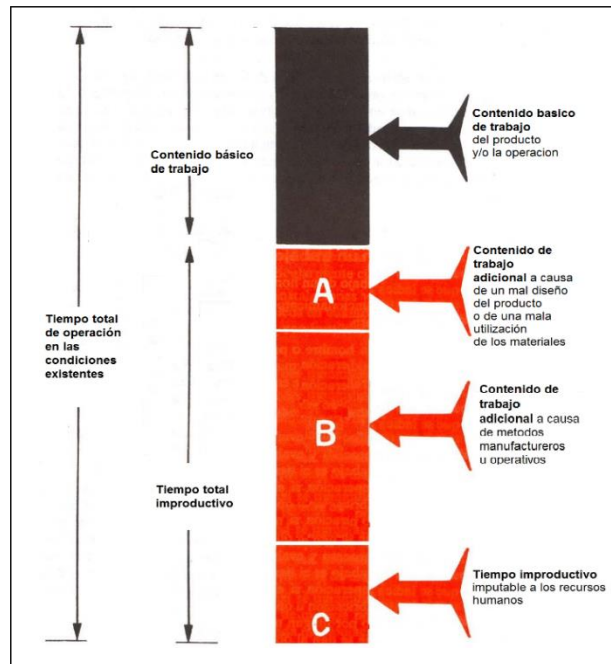


Figura 6. Constitución del tiempo total de un trabajo.
Fuente: Kanawaty (1996, p .10)

El contenido básico del trabajo engloba aquellas actividades y tiempos que se utilizan para la fabricación de un bien o servicio, es decir la manera perfecta de llevar a cabo la ejecución de actividades sin pérdida de tiempo. No obstante, en la realidad y en la práctica esto no es posible debido a que las operaciones son dependientes de las variables que no pueden ser controladas en su totalidad. Entonces se puede concluir que el contenido básico del trabajo, viene ser el tiempo mínimo irreductible que el operario necesita teóricamente para la fabricación de una unidad de producción cumpliendo en su totalidad con el diseño y especificaciones del producto. Mientras que el tiempo improductivo está integrado por: el contenido de trabajo adicional a causa de un mal diseño del producto o de una mala utilización de los materiales, el contenido de trabajo adicional a causa de métodos manufactureros u operativos ineficientes y por el tiempo improductivo imputable a los recursos humanos.

2.2.1.3. Procedimiento básico para el estudio del trabajo

El estudio del trabajo cuenta con un procedimiento básico para efectuarlo, está consta de ocho etapas fundamentales que pueden ser

aplicados tanto para el estudio de métodos como para la medición del trabajo.

Para obtener mayores resultados se debe procurar implantar la secuencia ordenada de estas etapas, a continuación, se detallará cada una de ellas con una breve descripción (ver figura 7) (Kanawaty, 1996, p.22).

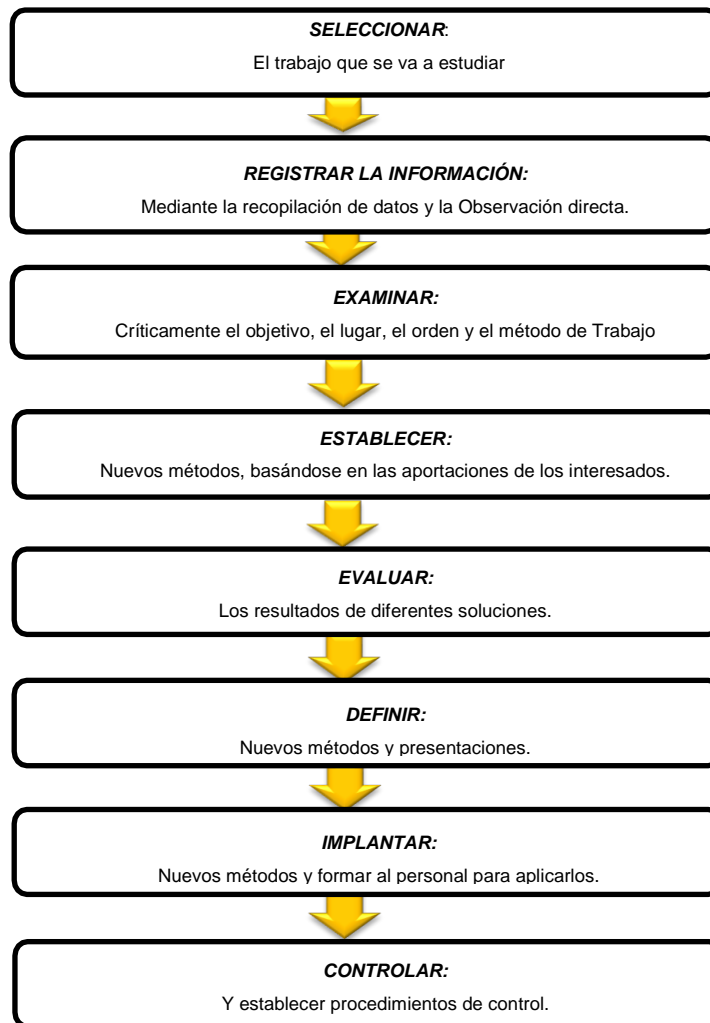


Figura 7. Etapas del estudio del trabajo.
Fuente: (Kanawaty, 1996)

2.2.1.4. Estudio de métodos

Kanawaty (1996) en cuanto al estudio de métodos refiere que este estudio se da mediante el análisis, registro y examen crítico sistemático de los modos, métodos o procedimientos de realizar las actividades u operaciones dentro de un proceso productivo, con la finalidad de efectuar mejoras para acrecentar la productividad; para aplicar la

implementación de las mejoras se requiere cumplir con las siguientes etapas del procedimiento básico del estudio del trabajo ya anteriormente mencionas.

a) **Seleccionar:** El trabajo que se ha de estudiar y definir sus límites.

En una empresa no es posible realizar mejoras en todos los procesos al mismo tiempo, es por ello que se necesita hacer una selección del trabajo que se desea mejorar, para ello se debe concentrar la atención en las operaciones esenciales teniendo en cuenta tres factores: las consideraciones económicas, luego las consideraciones técnicas y por último las consideraciones humanas.

b) **Registrar:** Mediante la observación directa los hechos relevantes relacionados con el trabajo y recolectar toda la información de fuentes apropiadas todos los datos adicionales que sean necesarios, en su aplicación se utilizan varias herramientas que posibilitan la recolección de la información; entre ella se identifican: el cursograma sinóptico el proceso, cursograma analítico del operario, cursograma del material, diagrama bimanual.

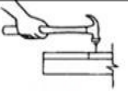
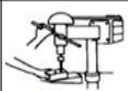












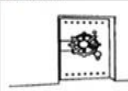
ACTIVIDAD	EJEMPLO			EXPLICACION
OPERACION ○	 Clavar	 Agujerear	 Mecanografiar	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Por lo común, la pieza, materia o producto del caso se modifica o cambia durante la operación
TRANSPORTE ➔	 Por carro	 Por aparejo	 A mano	Indica el movimiento de los trabajadores, materiales y equipo de un lugar a otro.
INSPECCION □	 Control de cantidad y/o de calidad	 Lectura de indicador	 Lectura de un documento	Indica la inspección de la calidad y/o la verificación de la cantidad
ESPERA D	 Material en espera de ser procesado	 Trabajador en espera de ascensor	 Documentos en espera de clasificación	Indica demora en el desarrollo de los hechos, por ejemplo, trabajo en suspenso entre dos operaciones sucesivas, o abandono momentáneo, no registrado, de cualquier objeto hasta que se necesite.
ALMACENAMIENTO ▽	 Almacenamiento a granel	 Deposito de producto terminado	 Archivo	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén donde se lo recibe o entrega mediante alguna forma de autorización o donde se guarda con fines de referencia.

Figura 8. Símbolos del estudio de métodos.

Fuente: (Kanawaty, 1996, p.87)

En la figura 8, se explican los símbolos que se emplean en estas herramientas.

Las herramientas más utilizadas en la presente investigación fueron el cursograma sinóptico del proceso, el cursograma analítico del proceso y el diagrama bimanual, los cuales se explican a continuación:

- *Cursograma sinóptico del proceso:* Es un diagrama que presenta un cuadro general de cómo sucede tan solo las operaciones e inspecciones. En tal caso es empleado para identificar las operaciones e inspecciones que se realizan en cada una de las actividades que integra la línea de confección seleccionada.
 - *Cursograma analítico:* Muestra la trayectoria de un producto o procedimiento señalando todos los hechos sujetos a examen mediante el símbolo que corresponda. Subdividiéndose para el operario, material y equipo; en el presente estudio se utiliza el cursograma del operario, con la finalidad de registrar los movimientos necesarios e innecesarios de las actividades dentro del proceso de confección.
 - *Diagrama bimanual:* Conocido también como el diagrama mano derecha, mano izquierda; en donde se detalla todos los movimientos realizados por ambas manos, facilitando precisión en el análisis de las operaciones, en el cual se especifican con qué mano se realizó. Cabe resaltar que en este diagrama no se utiliza el símbolo de inspección. Los símbolos empleados son: Operación, Transporte, Demora, Sostenimiento.
- c) **Examinar:** De forma crítica el modo en el que se realiza el trabajo, su propósito, el lugar en que se realiza, la secuencia en que se lleva a cabo y los métodos más utilizados durante su ejecución.

- d) **Establecer:** El método más práctico, económico y eficaz, mediante los aportes de las personas concernidas.
- e) **Evaluar:** Las diferentes opciones para establecer un nuevo método comparando la relación costo- eficacia entre el nuevo método y actual.
- f) **Definir:** El nuevo método de forma clara y presentarlo a todas las personas a quienes pueda concernir (dirección, capataces, trabajadores).
- g) **Implantar:** El nuevo método como una práctica normal y formar a todas las personas que han de utilizarlo.
- h) **Controlar:** La aplicación del nuevo método e implantar procedimientos adecuados para evitar una vuelta de uso del método anterior (Kanawaty, 1996, p.77).

2.2.2. Medición del trabajo

La medición del trabajo busca determinar el tiempo tipo que emplea un trabajador calificado en realizar una determinada tarea, según una norma de rendimiento preestablecido, mediante el uso de alguna herramienta y/o técnica (Kanawaty, 1996, p.252).

En el estudio de trabajo, la parte cuantitativa, es la que indica el resultado del esfuerzo físico dado en función del tiempo que el operador utilizó para finalizar una labor específica, mediante el modo que siempre ha laborado; para encontrarse con el tiempo promedio, o sea, medir la cantidad del trabajo del operario para realizar un producto en un tiempo determinado (García, 2005, p.179). Para determinar el tiempo estándar el cual mide el tiempo necesario para fabricar una unidad de trabajo, es necesario emplear un método y un equipo estándar, así como también el estudio debe realizarse a un operario que posee la experiencia requerida, para que realice la actividad con una velocidad normal y constante que pueda sostener varios días, sin que le afecten molestia alguna ni fatiga. Para que la medición del trabajo sea eficaz en mostrar las falencias de los trabajadores en el desarrollo del mismo, al mismo tiempo señale falencias existentes en varias operaciones del mismo proceso se debe efectuar su realización de manera posterior al estudio de métodos, ya sea con el uso

de diferentes técnicas, aplicando las siguientes seis etapas del procedimiento básico:

- **Seleccionar:** Determinar qué actividad u operación del proceso se va a estudiar.
- **Registrar:** Anotar la información relacionada con el trabajo, incluyendo las condiciones, circunstancias y los métodos utilizados.
- **Examinar:** Valorar con objetividad la información recopilada para definir la pertinencia de los métodos utilizados, verificando si métodos y movimientos eficaces, también eliminar los elementos extraños al proceso.
- **Medir:** Cuantificar la cantidad de trabajo en cada elemento y plantearlo en términos de tiempo utilizando la técnica más apropiada de la medición del trabajo la cual es el estudio de tiempos. (ver figura 10).

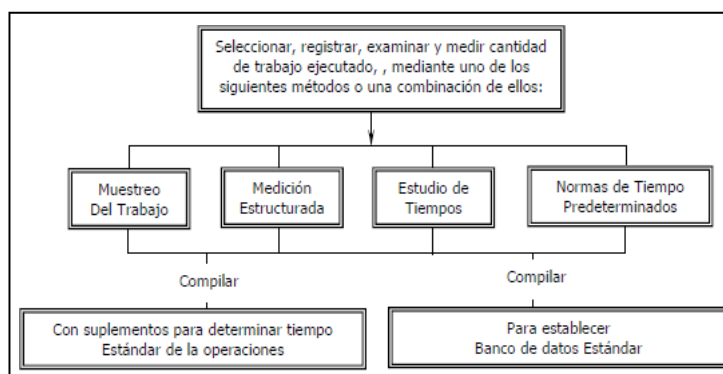


Figura 9. Técnicas de la medición del trabajo.
Fuente: (Kanawaty, 1996, p.256)

- **Compilar:** Establecer el nuevo método y los tiempos correspondientes ya adicionado los tiempos suplementarios.
- **Definir:** Establecer el nuevo método y los tiempos tipos correspondientes para cada actividad de todo el proceso.

2.2.2.1. Estudio de tiempos

Kanawaty (1996, pág. 273) refiere que el estudio de tiempos es una de las cuatro técnicas de medición del trabajo, es la más empleada con el objeto de registrar los tiempos y ritmos de trabajo pertenecientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en determinadas

condiciones, y para luego del registro de datos, analizarlos a fin de averiguar el tiempo requerido (tiempo tipo) para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida.

García (2005) menciona que:(...), el estudio de tiempos es una técnica que con mayor exactitud posible establece el tiempo necesario para realizar una tarea determinada con base a un número limitado de observaciones necesarias de cada operación (p.185). Según lo anteriormente mencionado se puede referir que el estudio de tiempos, es la técnica más importante y utilizada para la medición del trabajo, ya que se puede emplear con un contacto directo entre el analista del estudio y el operario del proceso, además, se puede interactuar y concientizar al operario para que realice las operaciones con total normalidad a un ritmo de trabajo normal y eficiencia de un trabajador promedio.

Este autor sugiere el cumplimiento de cinco etapas fundamentales para una aplicación adecuada del estudio de tiempos, y estos son:

a) Preparación del estudio de tiempos

- *Selección de la operación:* Es necesario seleccionar la operación que se va a estudiar, para ello debemos tener presente que la operación debe ser elegida de acuerdo al objetivo general que está persiguiendo con el estudio.
- *Selección del trabajador:* Luego, es pertinente seleccionar al operario que demuestre esfuerzo, habilidad, deseo de cooperación, buena actitud frente al trabajo y aquel que tenga la experiencia suficiente en el método aprobado.

Kanawaty (1996) afirma: “Trabajador calificado es aquel que tiene las cualidades, experiencia, los conocimientos y habilidades necesarias para efectuar el trabajo en curso según las normas satisfactorias de seguridad, cantidad y calidad” (pág. 291).

- *Actitud frente al trabajador:* Durante el estudio debemos tener en cuenta que no se debe realizar en secreto, pues, es importante para el analista de tiempos, adoptar una actitud cortés y respeto frente al operario estudiado, con la finalidad de buscar la cooperación de éste último.
- *Análisis de la comprobación del método de trabajo:* (García, 2005, p.187) afirma que: se debe cronometrar las operaciones que hayan sido estandarizadas, ya que un trabajo estandarizado significa que una pieza de material será siempre entregada al operador en la misma condición y que él será capaz de ejecutar su operación a través de una cantidad definida de trabajo (...).

b) Ejecución del estudio de tiempos

- *Obtener y registrar información:*

Para el estudio de tiempos es necesario recoger toda la información de la actividad que se estudia mediante la observación directa, con el objetivo de identificar el método correcto.

- *Descomposición de la tarea en elementos:*

Descomponiéndolos se hacen más fácil de identificarlos, teniendo en cuenta que una actividad puede tener la duración mínima de 0.04 minutos, también se pueden descomponer en relación al ciclo, al ejecutante y tiempo.

- *Cronometraje*

García (2005) refiere: “Para la medición del tiempo se utiliza un aparato llamado cronómetro, estos son aparatos que se mueven regularmente por un mecanismo similar al reloj, que se ponen en marcha o se detienen de acuerdo a la voluntad del operador” (p.195).

Para Hodson (2003) existen dos diferentes formas de operar o manipular un cronómetro, para el estudio de tiempos durante

la medición del trabajo y estos son: El tiempo o método acumulativo o continuo y el método de vuelta a cero o regreso a cero (p.430).

- *Número de observaciones*

El cálculo del número de observaciones necesarias, permite saber cuál será el valor promedio representativo de cada elemento de un proceso, y esto se realiza mediante la aplicación de una fórmula estadística o un método tradicional, en cuya fórmula se considera un nivel de confianza del 95 % (Kanawaty, 1996, p.300). En el presente estudio se va hacer referencia a las fórmulas estadísticas como método de cálculo más práctico para el tipo de proceso.

Entonces para determinar el número de observaciones con un nivel de confianza del 95.45 % y el error del 5% puede aplicarse la siguiente formula:

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n'\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$$

Siendo:

40 = Constante para un nivel de confianza de 95.45%;

n = Tamaño de la Muestra;

n' = Número de observaciones;

Σ = Suma de los valores;

x = Valor de las observaciones.

c) Valoración del ritmo de trabajo

La valoración del ritmo de trabajo del operario y los suplementos de tiempo, se emplean para prever la recuperación después de la fatiga y para otros fines. Ambos aspectos o consideraciones se asignan por cuestión de criterio y por ende puede ser negociado entre los trabajadores y la organización.

Esto surge debido a la inexactitud de la ciencia del estudio de tiempos, pues para ello se han ideado diferentes métodos para

evaluar el ritmo de trabajo, teniendo en ellas desventajas y ventajas (Kanawaty, 1996, p.305).

Al momento de calificar el desempeño del operario el principio básico es ajustar el tiempo promedio observado (TO), para cada actividad durante el estudio del tiempo normal (TN), que debe requerir un operario calificado para realizar el mismo trabajo (Niebel & Freivals, 2009, p.343). Por lo tanto, para el cálculo del tiempo normal (TN) se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{TN} = \text{TO} * \text{FACTOR DE VALOR}$$

Dónde:

TN = Tiempo Normal;

TO = Tiempo Observado;

FV= Factor de valoración.

Así pues, cabe precisar que se debe evaluar la efectividad del operario y expresarlo como un valor decimal o como un porcentaje, el cual se debe asignar al elemento observado.

El sistema Westinghouse es el método más utilizado en el transcurso del tiempo, el cual fue denominado en sus inicios como el método de nivelación, considera cuatro factores para la valoración o calificación del operario, y estas son: la habilidad (H), el esfuerzo (E), las condiciones (CD), y por último la consistencia (CS) (Niebel & Freivals, 2009, p.358). A continuación, se describe cada uno de estos factores:

- Habilidad

Factor relacionado con la experiencia y la coordinación natural entre la mente y las manos, definiéndose como la destreza para seguir un método dado. Como se sabe la habilidad se incrementa al pasar de los años ya que el trabajador año tras año se familiariza con las actividades que ejecuta, por ende, adquiere mayor velocidad y eliminando los

movimientos falsos. Existen seis grados de habilidad (ver figura 11).

PORCENTAJE	CÓDIGO	GRADO DE HABILIDAD
+0.15	A1	Superior
+0.13	A2	Superior
+0.11	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena
+0.03	C2	Buena
0.00	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Mala
-0.22	F2	Mala

Figura 10. Sistema Westinghouse para calificar habilidades
Fuente: (Niebel & Freivalds, 2009, p.358)

- Esfuerzo

Tiene la definición de ser la demostración de trabajar de una manera eficaz, siendo controlado auténticamente por el propio operario, en este factor el analista debe calificar sólo el esfuerzo eficaz mas no el esfuerzo mal dirigido que casi siempre el operario utiliza para incrementar el tiempo de ciclo. Cuenta con seis grados de calificación del esfuerzo (Ver figura 12).

PORCENTAJE	CÓDIGO	CLASES DE ESFUERZO
+0.13	A1	Excesivo
+0.12	A2	Excesivo
+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.05	C1	Bueno
+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.04	E1	Aceptable
-0.08	E2	Aceptable
-0.12	F1	Malo
-0.17	F2	Malo

Figura 11. Sistema Westinghouse para calificar esfuerzo
Fuente: (Niebel & Freivalds, 2009, p.358)

- **Condiciones**

En este procedimiento de valoración del desempeño se consideran las condiciones que afectan al operario, mas no a la operación, y en este factor se pueden considerar la temperatura, la ventilación, luz y el ruido, existen seis clases generales de condiciones de trabajo (Ver figura 13).

PORCENTAJE	CÓDIGO	CLASES DE CONDICIONES
+0.06	A	Ideal
+0.04	B	Excelente
+0.02	C	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.03	E	Aceptable
-0.07	F	Malo

Figura 12. Sistema Westinghouse para calificar condiciones
Fuente: (Niebel & Freivalds, 2009, p.359)

- **Consistencia**

Este factor se califica durante el estudio en sí, es decir mientras se esté trabajando, ahora si los valores de los tiempos se repitieran en forma constante tendrían una consistencia perfecta, sin embargo, esta situación no ocurre con frecuencia, ya que la dureza de un material, las lecturas erróneas y los elementos extraños tienen una variabilidad. Existen seis clases de consistencias (Ver figura 14).

PORCENTAJE	CÓDIGO	CLASES DE CONSISTENCIA
+0.04	A	Perfecta
+0.03	B	Excelente
+0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Mala

Figura 13. Sistema Westinghouse para calificar consistencia
Fuente: (Niebel & Freivalds, 2009, p.360)

Finalmente, luego de haber asignado las calificaciones de los factores habilidad, esfuerzo, condiciones y la consistencia de la operación; y al registrar los valores numéricos porcentuales, se procede a determinar el desempeño global mediante la combinación algebraica de los cuatro factores y la adición de una unidad a esa suma.

d) Suplementos del estudio de tiempos

A lo largo de un periodo aproximadamente corto se toman las lecturas con cronómetro, es por ello que las demoras inevitables no están incluidas en el tiempo normal, incluso algunas veces estas ni otros tiempos perdidos por el operario ni siquiera fueron observadas. Por tal motivo, los analistas deben hacer algunos ajustes para compensar dichos tiempos perdidos. (Niebel & Freivalds, 2009, p.366).

Es decir, al tener calculado el tiempo normal, aún no es posible determinar una norma en la producción, pues es necesario y fundamental calcular los tiempos asignados dentro del proceso, más conocidos como holguras o suplementos del estudio, los cuales pueden ser aplicados en tres partes del estudio: al tiempo de ciclo total, sólo al tiempo de la máquina y solo al tiempo de esfuerzo manual. Para el caso del tiempo de ciclo total, los suplementos se aplican como porcentaje del tiempo de ciclo y consideran demoras como necesidades personales, limpieza del área de trabajo y limpieza de máquina. Los suplementos que se aplican sólo al tiempo de máquina, considera el tiempo para mantenimiento de las herramientas y la varianza en la energía. Finalmente, los suplementos aplicables sólo al esfuerzo manual representan la fatiga y ciertas demoras Inevitables (Niebel, 2009, pág. 366)

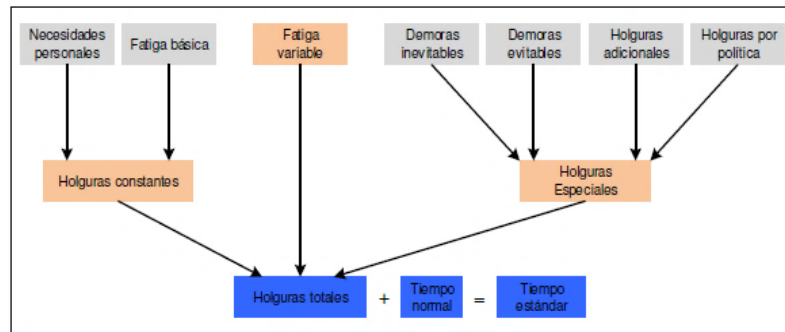


Figura 14. Tipos de holguras
 Fuente: (Niebel & Freivalds, 2009, pág. 367)

Los suplementos u holguras se clasifican en tres tipos, así como lo muestra la figura 15: Las holguras constantes, holguras por fatiga variable y holguras especiales, cada uno de ellos especifica las circunstancias y/o motivos dentro de ellas.

- *Holguras constantes*: Comprendidas por las necesidades personales y la fatiga básica.
- *Holguras por fatiga*: Comprendida por la posición o postura anormal, la fuerza muscular, las condiciones atmosféricas, el nivel de ruido, nivel de iluminación, el esfuerzo visual y mental, la monotonía y el tedio.
- *Holguras especiales*: Comprendida por las demoras inevitables y evitables, holguras adicionales, y holguras por política de la empresa.

Todas las holguras deben aplicarse de acuerdo a las condiciones del proceso estudiado, con la finalidad de determinar el tiempo estándar. En la figura 16 se mostrará la tabla de calificación para el desempeño y holguras.

A. Holguras constantes:	
1. Holgura personal	5
2. Holgura por fatiga básica	4
B. Holguras variables:	
1. Holgura por estar parado	2
2. Holgura por posición anormal:	
a) Un poco incómoda	0
b) Incómoda (flexionado)	2
c) Muy incómoda (acostado, estirado)	7
3. Uso de fuerza o energía muscular (levantar, arrastrar o empujar):	
Peso levantado, lb:	
5	0
10	1
15	2
20	3
25	4
30	5
35	7
40	9
45	11
50	13
60	17
70	22
4. Mala iluminación:	
a) Un poco abajo de lo recomendado	0
b) Bastante abajo de lo recomendado	2
c) Muy inadecuada	5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad): variable	0-100
6. Atención cercana:	
a) Trabajo bastante fino	0
b) Trabajo fino o exacto	2
c) Trabajo muy fino o muy exacto	5
7. Nivel de ruido:	
a) Continuo	0
b) Intermitente: fuerte	2
c) Intermitente: muy fuerte	5
d) De tono alto: fuerte	5
8. Esfuerzo mental:	
a) Proceso bastante complejo	1
b) Espacio de atención compleja o amplia	4
c) Muy complejo	8
9. Monotonía:	
a) Baja	0
b) Media	1
c) Alta	4
10. Tedio:	
a) Algo tedioso	0
b) Tedioso	2
c) Muy tedioso	5

Figura 15. Tabla de holguras recomendadas por ILO
Fuente: (Niebel & Freivalds, 2009, p.369)

e) Tiempo estándar

También conocido como el tiempo tipo de un proceso. Este tiempo viene a ser la sumatoria de los tiempos tipos de cada actividad que compone el proceso general.

Para (Kanawaty, 1996) , el tiempo estándar es el tiempo total de ejecución de una determinada actividad o tarea a un ritmo tipo.

Por otro lado, para (García, 2005), el tiempo estándar es aquel tiempo que se concede para llevar a cabo una actividad, al cual se le adiciona los elementos causales y los tiempos de contingencias observados durante el estudio de tiempos; vale decir, es el tiempo valorado o tiempo normal sumado los suplementos necesarios. En la figura 17 se detalla y explica de mejor manera la forma de llegar a establecer el tiempo estándar o tipo de una actividad o del proceso.

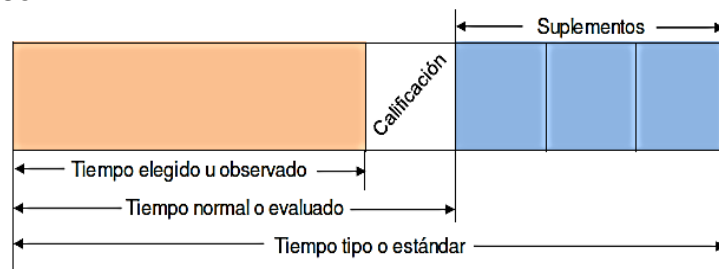


Figura 16. Cálculo del tiempo estándar
Fuente: (García, 2005)

La fórmula que define el cálculo de tiempo estándar es la siguiente:

$$TS = TN * (1 + S)$$

Donde:

TS = Tiempo Estándar

TN= Tiempo Normal

S = Suplementos

2.2.3. Productividad

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

Otra definición más directa refiere a los siguiente: la productividad es “(...) grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos determinados”.Vale decir, que, según ambos conceptos de diferentes autores, la productividad es la medida de la relación que existe entre la producción y los recursos que se utilizan en un proceso productivo.

García (2005) refiere que la productividad debe ser medida de dos formas, y la describe mediante dos ecuaciones, las cuales deben ser aplicadas según el punto de vista del analista de un estudio, siendo la siguiente una de ellas con las que se trabajará.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción (Productos obtenidos)}}{\text{Insumos utilizados}}$$

La productividad se define como la relación entre productos e insumos, puede utilizarse para medir el grado en que un producto puede extraerse de un insumo determinado. Cuando el producto y el insumo son tangibles, estos pueden medirse fácilmente, pero son más difíciles calcular cuando se utilizan insumos o se producen productos intangibles. (Kanawaty, 1996).

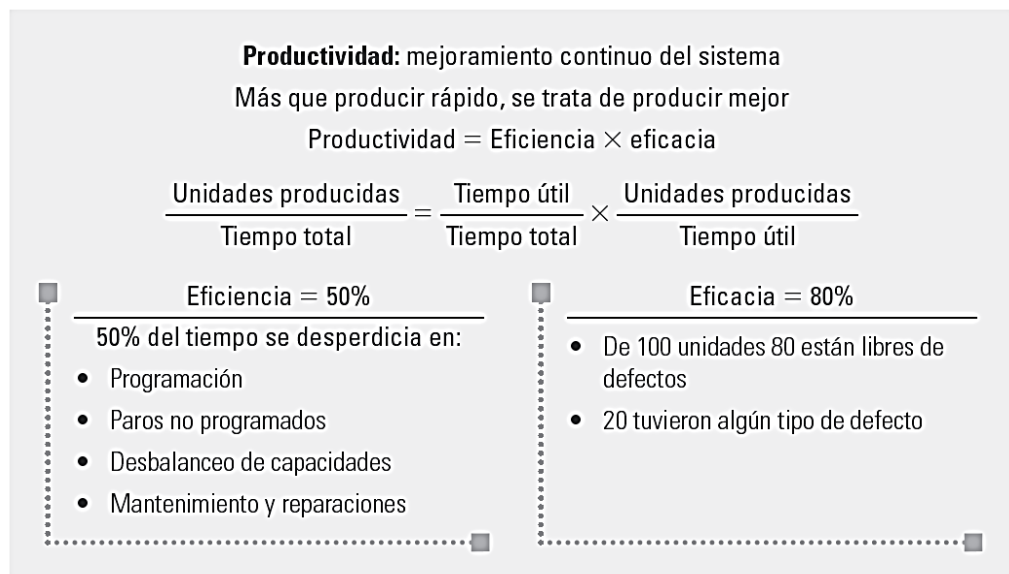


Figura 17. Productividad
 Fuente: Gutiérrez Pulido, 2010

2.2.3.1. **Importancia de la productividad**

Incrementar las ganancias, aumentando las unidades producidas por unidades de tiempo de trabajo invertida, es la única manera de que un negocio u organización pueda crecer, por ende es incrementando la productividad. (Niebel & Freivalds, 2009, p.1)

En una empresa la productividad está afectada por factores externos e internos, los primeros no podrán ser controlados, ya que forman parte del entorno político económico global, mientras que los factores internos serán sometidos y controlados por los directores de las empresas (Kanawaty, 1996).

García (2005) afirma que la importancia relativa de cada uno de los recursos que se mencionan varía de acuerdo con la naturaleza de la organización, el país en que opera, la disponibilidad y el costo de cada uno de ellos, la índole del producto y los procesos necesarios para la fabricación.

2.2.3.2. Producción

“(…) la producción se define normalmente en términos de productos fabricados o servicios prestados” (Kanawaty, 1996, pág.6). Pues para esto las organizaciones cuentan con recursos e insumos con los cuales al transformarlos de materia prima se convierten en productos terminados, con la finalidad de satisfacer las necesidades. Estos recursos pueden ser terrenos, edificios, materiales, energía, máquinas y recursos humanos, así mismo el recurso capital es de suma importancia ya que financia a cada uno de los recursos ya antes mencionados.

2.2.3.3. Eficacia

Es el grado con el cual las operaciones planificadas son realizadas y los resultados previsto o proyectados con alcanzados. se atiende maximizando resultados (Gutiérrez & De la Vara, 2009, p.8).

La eficacia conlleva a obtener resultados deseados dentro de una organización, y esta puede ser un reflejo de cantidades, calidad, o ambos (García, 2005, p.19). Y esta puede cuantificarse e función de la producción real y la producción programada, de la siguiente forma:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Programada}}$$

2.2.3.4. Eficiencia

La eficiencia es la relación entre los resultados y los recursos empleados, es decir todo lo usado entre lo disponible, además esto se mejora optimizando recursos y reduciendo los tiempos desperdiciados, ya sea por paro de máquinas, la falta de material, y retrasos, etc. (Gutiérrez & De la Vara, 2009, p.7).

Se alcanza la eficiencia cuando se obtiene el resultado deseado con el uso de mínima cantidad de los recursos, vale decir, que cuando se genera más cantidad y de mejora calidad se incrementa la productividad (García, 2005, p.19). Esto hace referencia que las organizaciones deben utilizar la mínima cantidad de los recursos disponibles ya sea de materia prima recursos humanos, tecnologías, etc., para el logro de los objetivos, se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Recurso Usado}}{\text{Recurso Disponible}}$$

2.3. Definición de términos

- **Actividad**
Conjunto de operaciones o tareas propias de una persona o entidad (Rae, 2017).

- **Improductivo**
Que no produce (Rae, 2017).

- **Cronometraje**
Es la acción o efecto de accionar el cronómetro (Rae, 2017).

- **Tareas**
Trabajo que debe hacerse en tiempo limitado (Rae, 2017).

- **Técnica**
Conjunto de procedimientos y recursos de que sirve una ciencia o un arte (Rae, 2017).

- **Holgura**

Espacio suficiente para que pase, quepa o se mueva dentro de algo (Rae, 2017).

- Forro
Abrigo, defensa, resguardo o cubierta con que se reviste algo, especialmente la parte interior de las ropas o vestidos (Rae, 2017).
- Pespuntar
Coser o labrar de pespunte, o hacer pespuntos (Rae, 2017)
- Pyme
Empresa mercantil, industrial, etc. Compuesta por número reducido de trabajadores y con un moderado volumen de facturación (Rae, 2017).
- Casaca
Vestidura ceñida al cuerpo, generalmente de uniforme, con mangas que llegan hasta la muñeca, y con faldones hasta las curvas. (Rae, 2017).
- Deportiva
Dicho de la ropa y de la forma de vestir: cómoda e informal (Rae, 2017).
- Tela
Obra, especialmente la tejida en telar, hecha de muchos hilos, que, entrecruzados alternativa y regularmente en toda su longitud, forman como una lámina (Rae, 2017).

- Piezas
Cada uno de los objetos que componen un conjunto; o cada unidad de ciertas cosas productos que pertenecen a una misma especie (Rae, 2017).

2.4. Hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de la empresa textil Sirius Sport.

2.4.2. Hipótesis específicos

- a) El empleo del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa.
- b) La utilización del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de la empresa.

2.5. Variables

2.5.1. Definición conceptual de las variables

- Variable independiente (X): Estudio del trabajo
El estudio del trabajo es el estudio minucioso de los métodos para realizar actividades con el objeto de mejorar la utilización eficaz de los recursos de la organización y de fijar normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando dentro de un proceso (Kanawaty, 1996, p.20).
- Variable dependiente (Y): Productividad
La productividad es el nivel de utilidad con la que se disponen de los recursos para cumplir los objetivos. En una empresa de producción es la elaboración de productos con un menor valor, empleando responsablemente los bienes primarios de la producción. La palabra productividad comprende a la forma de eficiente en la que se utilizaron los insumos para el cumplimiento de los objetivos planificados (García, 2005, págs.9-10).

2.5.2. Definición operacional de las variables

- Variable Independiente (X): Estudio del trabajo
El estudio del trabajo consiste en analizar la forma de cómo se hacen las operaciones de un proceso y determinar los ajustes requeridos para eliminar el trabajo innecesario, sirve también para determinar el tiempo adecuado para el desarrollo de las operaciones con el propósito de mejorar la productividad.
- Variable Dependiente (Y): Productividad
La productividad se puede medir a través del cálculo en el que se realiza una comparación entre los insumos y los

productos, siendo uno de los insumos más relevantes las horas trabajadas y las cantidades producidas.

2.5.3. Operacionalización de las variables

2.5.3.1. Matriz de operacionalización

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
INDEPENDIENTE (X) ESTUDIO DEL TRABAJO	El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando (Kanawaty, 1996, p.20).	El estudio del trabajo consiste en analizar la forma cómo se hacen las operaciones de un proceso y determinar los ajustes requeridos para eliminar el trabajo innecesario, sirve también para determinar el tiempo adecuado para el desarrollo de las operaciones con el propósito de mejorar la productividad.	Estudio de métodos	<p>INDICE DE ACTIVIDADES</p> $IAV = \frac{TAV - TANV}{TAV}$ <p>TAV = Todas las actividades que agregan valor</p> <p>TANV= Todas las actividades que no agregan valor.</p>	Diagrama de operaciones del Proceso. Diagrama de Análisis del Proceso. Diagrama Bimanual Ficha Técnica Fichas de Observación Directa
			Estudio de tiempos	$TC = \frac{\sum \text{Tiempos observados}}{\sum \# \text{ de Ciclos Observados}}$ <p>TN= TC promedio x Factor de Valor</p> <p>TS = TN x (1 +S)</p> <p>TC: Tiempo de ciclo TN: Tiempo Normal TS: Tiempo Estándar</p>	
DEPENDIENTE (Y) PRODUCTIVIDAD	La productividad es el nivel de utilidad con la que disponen de los recursos para cumplir los objetivos. En una empresa de producción es la elaboración de productos con un menor valor, empleando responsablemente los bienes primarios de la producción. La palabra productividad comprende a la forma eficiente en la que utilizaron los insumos para el cumplimiento de los objetivos planificados (García, 2005, págs.9-10).	La productividad se puede medir a través del cálculo en el que se realiza una comparación entre los insumos y los productos, siendo uno de los insumos más relevantes las horas trabajadas y las cantidades producidas.	Eficiencia	<p>% Eficiencia</p> $TE = \frac{\text{Tiempo Empleado}}{\text{Tiempo de Jornada}} \times 100$	
			Eficacia	<p>% Eficacia</p> $MA = \frac{Q \text{ de casacas Producidas}}{Q \text{ de casacas Estimadas}} \times 100$	

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Método de investigación

El método de investigación es el científico, el cual consiste en formular cuestiones o problemas sobre la realidad, en base a la observación de la misma, con la finalidad de anticipar soluciones a dichos problemas y en verificarlas con la misma realidad, mediante la observación de los hechos que ofrezca, la clasificación de ellos y su análisis.

3.2. Tipo de investigación

La presente es una investigación aplicada porque busca conocer, interpretar y modificar una determinada realidad problemática, es decir acondiciona las bases teóricas del estudio del trabajo y la productividad, para dar solución a un problema existente en el proceso de confección, para ello previamente se realiza un diagnóstico situacional actual. Según el acondicionamiento de las bases teóricas que fueron bien definidas, se podrá actuar, transformar y modificar cambios en un determinado sector de la realidad (Carrasco, 2009).

3.3. Nivel de investigación

En cuanto a nivel de investigación, esta investigación es de nivel descriptivo-explicativo. El nivel descriptivo porque especifica las propiedades, características importantes de cualquier fenómeno que se

someta a un análisis. Vale decir que este nivel, permite medir y recoger información sobre las variables de estudio, en un momento dado.

Es de nivel explicativo ya que se centra en explicar el por qué la ocurrencia de un fenómeno, las condiciones en las que se manifiesta, o por qué la relación de dos variables de estudio (Bernal C., 2010).

3.4. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación de la presente investigación se sitúa en el diseño cuasi-experimental, donde se manipulan deliberadamente, por lo menos a una variable independiente con la finalidad de observar su efecto y la relación con una o más variables dependientes, diferenciándose así de los experimentos puros, por el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse en la equivalencia inicial de los grupos (Hernandez, Fernandez, & Baptista, 2014, p.129).

3.5. Población

La población está conformada por las 907 empresas del sector textil y confecciones de la región Junín, clasificadas según CIIU 1810-revisión 3 (SNI-2014).

3.6. Muestra

El tipo de muestreo es no probabilístico o por conveniencia y la muestra tomada como caso de estudio es la empresa textil Sirius Sport, del distrito y provincia de Huancayo. En la aplicación del estudio del trabajo además se usa el recurso humano ya que nos permite medir a través del cronómetro las actividades que efectúan en el área de producción.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Como técnica de investigación y recolección de datos será mediante la observación directa y el análisis documental (reportes de la empresa).

La observación directa, porque permite recopilar datos pertinentes sobre el desarrollo del proceso productivo, ya que consiste en observar, seleccionar y estudiar a los trabajadores cuando efectúen su trabajo, lo cual permite que el analista puede determinar la forma de ejecución de sus

actividades (cómo, quién, cuándo lo hace), y el tiempo que emplean en realizar las actividades del proceso.

Para la presente investigación se recurrirá aplicar los siguientes instrumentos: ficha técnica del producto, diagrama de operaciones del proceso, diagrama de análisis del proceso, diagrama bimanual, ficha de registro de toma de tiempos y un cronómetro.

3.8. Procesamiento de la información

Se utilizará el programa Ms-Visio, para elaborar los diagramas pertinentes que se menciona en el estudio del trabajo. Además, se empleará el programa Ms-Excel para procesar datos de la medición del trabajo: la toma de tiempos, el cálculo de número de observaciones, cálculo del tiempo normal, suplementos y finalmente el cálculo del tiempo estándar.

3.9. Técnicas y análisis de datos

Posteriormente a la tabulación de los datos en Ms-Excel se utilizará e software SPSS 23.0 para el procesamiento y análisis correspondiente. Luego de la obtención de los datos, el paso siguiente es realizar el análisis de los mismo, para determinar si se acepta o rechaza la hipótesis de estudio. Como está presente es una investigación cuantitativa y la medición de las variables es de razón se proceden a efectuarla base de datos para el estudio del trabajo y a productividad, los cuales se procesarán de la siguiente manera:

- Para el análisis descriptivo

Se utilizará el análisis descriptivo, con la finalidad de analizar los datos obtenidos en puntos porcentuales, diagramas, figuras, etc. De cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción. Los resultados se expresarán en datos, tanto en la situación del pre-test y la situación post-test de la mejora.

- Para el análisis inferencial

Al utilizar la estadística inferencial, se analizará tanto la hipótesis general como las específicas que se plantearon en la investigación. Se

trabajarán los datos recolectados con la aplicación de fórmulas estadísticas, antes y después de la aplicación, con después ponerlo a prueba y así decidir la aceptación o no de la hipótesis nula.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. Situación actual de la empresa

Sirius Sport, es una empresa textil dedicada a la confección y distribución de ropa deportiva. A continuación, se observa en la tabla la descripción de la empresa.

Tabla 4
Descripción de la empresa textil Sirius Sport.







	Descripción de la empresa textil Sirius Sport
Número de Ruc	10205538092
Nombre Comercial	Empresa Textil Sirius Sport
Dirección	Jirón Huánuco N°350 (Galerías Mercaderes 2 ^{do} piso , Stand 45 Departamento Junín (Tarma, Huancayo)
Canales de distribución	Departamento Huancavelica (Huancavelica, Lircay, Acobamba, Paucará y distritos). Departamento Pasco (Cerro de Pasco). Departamento Ayacucho

Fuente. Elaboración propia

Los clientes y los trabajadores, luego de pocos años de funcionamiento han depositado su confianza en ella, siendo esta la razón principal para que la empresa textil Sirius Sport continúe trabajando en crecer empresarialmente, para seguir confeccionando prendas que cumplan con los requisitos y

exigencias técnicas del consumidor actual. Seguidamente se muestra algunos productos en la línea de producción de casacas.

Tabla 5
Productos de la línea de producción de casacas

NOMBRE DEL MODELO	CÓDIGO	IMÁGENES	DESCRIPCIÓN (TELA)	
			CUERPO	FORRO
SIRIUS	CD-MSI-001		Taslan con forro	Polypima
MAIA	CD-MMA-001		Taslan coreano	Micro polar
ESTELA	CD-MES-001		Taslan engomado	Polar
SELENA	CD-MSE-001		Taslan Acanalado	Polar
AURORA	CD-MAU-001		Taslan Gamuzado	Malla
NASHIRA	CD-MNA-001		Micro satín	Polar

ZANIA	CD-MZA-001		Taslan acanalado	Micro polar
MEISSA	CD-MME-001		Microwalon	Malla
ADHARA	CD-MAD-001		Drill Tafeta	Micro polar

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 5, se muestra algunos productos principales, dentro de la línea de producción de casacas, detallando en ella el nombre del modelo, el código del producto, la imagen y la descripción de la tela (tanto del cuerpo principal como del forro de la casaca).

Ahora bien partiendo del concepto del estudio del trabajo , se sabe que no es posible aplicar mejoras en todos los procesos al mismo tiempo, es por ello que se elige el área de producción en la línea de producción de casacas en particular ya que justifique desde el punto de vista económico, humano y funcional; considerando el factor económico, este producto es el que tiene mayor salida en el mercado, por ende se considera que viene a ser uno de los productos que mayores ventas generan a la empresa, ocupando un 78.8 % del total de producción.

Según la teoría del estudio del trabajo, para un levantamiento de información del proceso de confección de casacas, es necesario hacer uso de los instrumentos pertinentes con la finalidad de entender y de facilitar el estudio, estos son: la ficha técnica del producto, los diagramas de operaciones de procesos, el diagrama de análisis de procesos, el diagrama bimanual del proceso de confección de la casaca.

- Ficha Técnica de la Casaca



		FICHA TÉCNICA DE CASACA DEPORTIVA DAMA													
Datos del Cliente :		Giancarlo Celestino Campos				Código de Producto:		CD-MS-001							
Fecha de Recepción:		02/04/2018		Entrega:		02/05/2018		Datos Técnicos(tela):							
Temporada:		Casaca Deportiva Dama		Talla:		M		Cuerpo							
								Forro							
								Taslan con forro							
								Polipyma							
															
								Características de Confección							
								Confección:							
								12 puntadas por pulgada y pespunte de 10 pp							
								Bolsillo Delantero:							
								Cartera con cierre (Acabado de 16 centímetros)							
								Pespuntar bolsillo:							
								A 1/16 de pulgada							
								Cerrado de bolsa :							
								1 cm							
								Costado:							
								Cosar a 1 cm con máquina recta.							
								Cuello							
								Cosar a 1 cm con máquina recta.							
								Unión de Hombros							
								1 cm							
								Pespuntes :							
								1/16 de pulgada							
								Basta:							
								Alzar faldón de basta a 2.5 cm							
								Armado de Forro:							
								1 cm							
								Pespunte acabado Cierre:							
								5 mm							
								Pespunte de Cuello:							
								5mm							
N°		Medidas		Tallas					Progresión		Tolerancia				
				XS		S		M		L		XL			
1		Largo de Casaca						72							
2		Profundidad de Escote espalda						2.5							
3		Ancho de espalda						24							
4		Tórax						29							
5		Profundidad de Escote delantero						9							
6		Largo de Manga						55							
7		Puño de Manga						17							
8		Sisa						25							
9		Largo de Hombro						15							
10		Ancho de Escote						8.5							
AVIOS				ACABADO / PRESENTACIÓN											
Cierre principal:		Rey de 75 cm						Etiqueta:		Colocado n el centro del cuello.					
Cierre bolsillos:		Para bolsillo N° 5						Doblado:		En dos partes iguales.					
Etiqueta estampada:		Colocado en el centro del cuello.						Embolsar:		En bolsa de polietileno de 14 x 19					
Hilo:		Azul marino noche													
Elástico:		De 4 cm ,napa													

Figura 18. Ficha técnica de una casaca
Fuente: Elaboración propia

La figura 18, muestra la ficha técnica de la casaca, en la cual se observan la imagen del modelo, así como el detalle de los datos del cliente, la fecha de recepción del pedido y de entrega, la temporada (Modelo), así mismo se especifica los datos técnicos del producto como: material de trabajo, insumos, avíos necesarios las características de confección, las medidas de la talla correspondiente y por último el acabado de la prenda.

- Diagrama de operaciones del proceso

El proceso para la fabricación de una casaca va desde un modelo básico hasta uno complejo, razón por la cual se decide trabajar específicamente en el proceso de confección de la casaca con un promedio adecuada de aplicaciones y aquella casaca de mayor demanda.

Dentro del proceso de confección de casacas, se involucran otros subprocesos como: el ensamble de los delanteros, el armado de los bolsillos, el ensamble de las mangas, el armado del cuello, el armado de del forro de la casaca y la preparación de los puños, y por último el embolsado y basteado de la casaca; para un mejor entendimiento se realiza la representación gráfica a través del diagrama de operaciones del proceso (actual) que se muestra en la figura 19.



DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO (DOP)

Producto:	Casaca Deportiva (Dama)	Página:	1 de 1
Empresa:	Sirius Sport	Método de Trabajo:	Actual
Revisado por:	Yasmina Rocío Sacha Pérez	Fecha:	02/04/2018

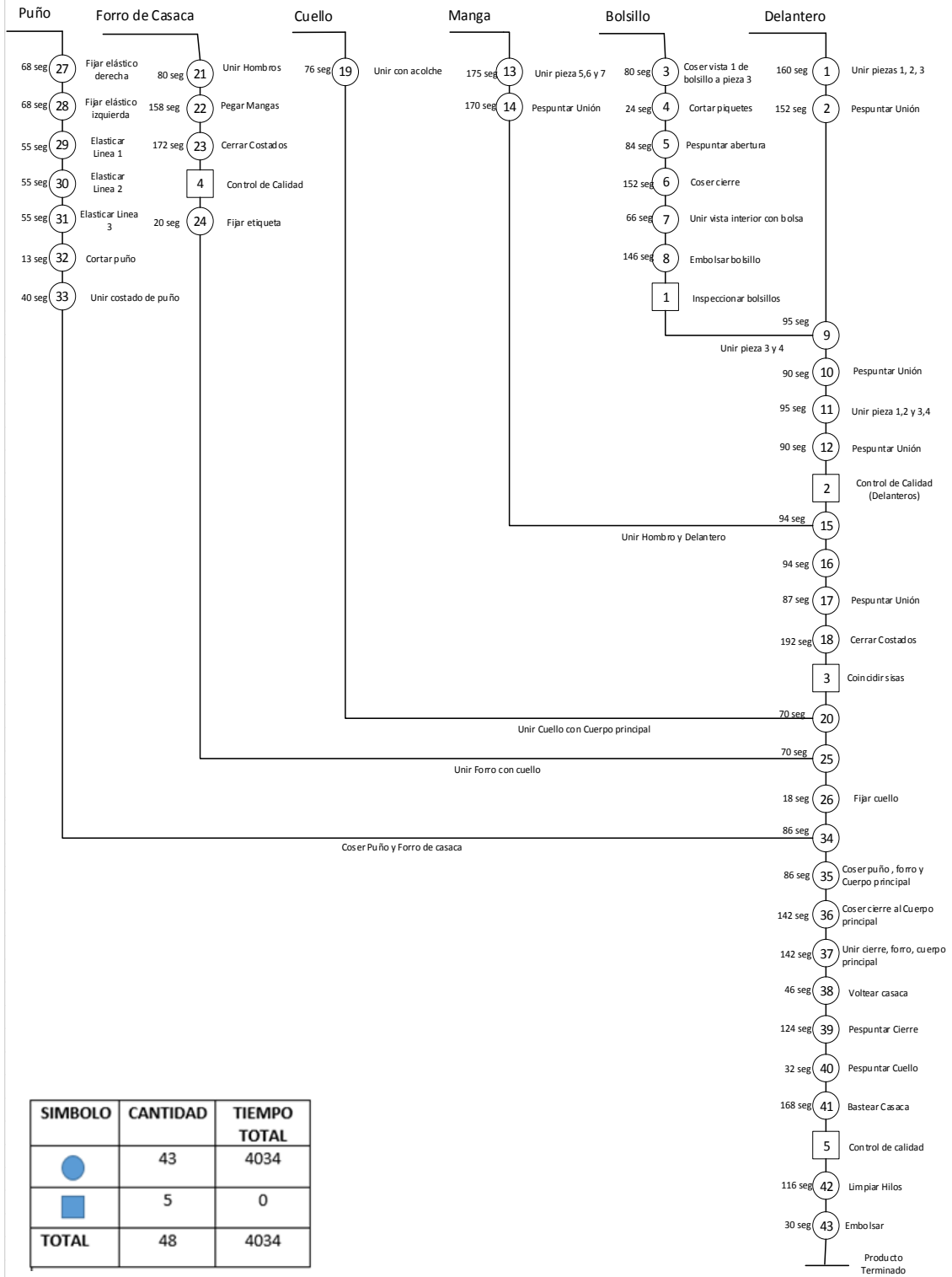


Figura 19. Diagrama de operaciones de proceso (pre-test)
Fuente: Elaboración propia

4.2. Métodos incorrectos de trabajo

Los métodos utilizados en el proceso de confección de prendas no es el adecuado, ya que existen procedimientos de trabajo incorrectos; para evidenciar lo mencionado se elaboró un diagrama analítico del proceso de Confección de las casacas.

DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO		Código	DAP- 01							
ÁREA:PRODUCCIÓN		Página	1 de 1							
Diagrama N°:	1	RESUMEN								
Fecha de Realización:	02/04/2018	Actual			Propuesto		Económico			
Proceso	Producción	Actividad	Cant.	Tiempo	Cant.	Tiempo	Cant.	Tiempo		
Actividad	Operación	●	43	67.27						
Tipo de Diagrama	Material ()	Inspección	■	5	4.05					
	Máquina ()	Transporte	➔	4	2.83					
	Operario (X)	Demora	⏸	3	2.17					
Método	Actual (X)	Almacenamiento	▼	1	1.00					
	Propuesto ()	Distancia Total	■	8	56					
Elaborado por:	Sacha Pérez	Tiempo Total		77.32						
	Yasmina Rocío	Aprobado por								
Descripción	Símbolos					Distancia (metros)	Tiempo (segundos)	Tiempo (minutos)	Agregación de Valor	
	●	■	➔	⏸	▼				SI	NO
Delantero										
Unir piezas 1,2	●						160	2.67	X	
Pespuntar unión	●						152	2.53	X	
Trasladar pieza al lugar asignado			➔			2	40	0.67		X
Espera armado de bolsillo				⏸			45	0.75		X
Bolsillo										
Coser Vista 1 de bolsillo a pieza 3	●						80	1.33		X
Cortar piquetes	●						24	0.40	X	
Pespuntar abertura	●						84	1.40	X	
Coser cierre de bolsillo	●						152	2.53	X	
Unir vista interior con bolsa	●						66	1.10	X	
Embolsar bolsillo	●						146	2.43	X	
Inspeccionar bolsillos		■					60	1.00	X	
Delantero										
Unir pieza 3 y 4	●						95	1.58	X	
Pespuntar unión	●						90	1.50	X	
Unir piezas 1,2,3,4	●						95	1.58	X	
Pespuntar unión	●						90	1.50	X	
Control de Calidad (Delanteros)		■					60	1.00	X	
Trasladar pieza al lugar asignado			➔			2	40	0.67		X
Espera armado de mangas				⏸			45	0.75		X
Manga										
Unir piezas 5,6,7	●						175	2.92	X	
Pespuntar Unión	●						170	2.83	X	
Unir Hombros y Delantero	●						94	1.57	X	
Unir Hombros y Espalda	●						94	1.57	X	
Pespuntar unión	●						87	1.45	X	
Cerrar costados	●						192	3.20	X	
Control de Calidad (Coincidir sisas)		■					58	0.97	X	
Cuello										
Unir con Acolche	●						76	1.27	X	
Unir cuello con cuerpo principal	●						70	1.17	X	
Forro de Casaca										
Unir Hombros	●						80	1.33	X	
Pegar mangas	●						158	2.63	X	
Cerrar costados	●						172	2.87	X	
Control de Calidad		■					45	0.75	X	
Fijar etiqueta	●						20	0.33	X	
Unir forro con cuello	●						70	1.17	X	
Fijar cuello	●						18	0.30	X	
Trasladar pieza al lugar asignado			➔			2	45	0.75		X
Espera de armado de cuerpo principal				⏸			40	0.67		X

Puño										
Fijar elástico derecha	●						68	1.13	X	
Fijar elástico izquierda	●						68	1.13	X	
Elasticar Línea 1	●						55	0.92	X	
Elasticar Línea 2	●						55	0.92	X	
Elasticar Línea 3	●						55	0.92	X	
Cortar puños	●						13	0.22	X	
Unir costados de puños	●						40	0.67	X	
Coser puño y forro de casaca	●						86	1.43		X
Coser puño , forro y cuerpo principal	●						86	1.43	X	
Coser cierre al cuerpo principal	●						142	2.37		X
Coser cierre, forro y cuerpo principal	●						142	2.37	X	
Voltear casaca	●						46	0.77	X	
Pespuntar cierre	●						124	2.07	X	
Pespuntar cuello	●						32	0.53	X	
Bastear casaca	●						168	2.80	X	
Control de calidad		■					20	0.33	X	
Limpiar Hilos	●						116	1.93	X	
Embolsar	●						30	0.50		X
Trasladar a almacén de PT				■			2	45	0.75	X
Almacenar en PT						▼	60	1.00		X
TOTAL	43	5	4	3	1	8	4639	77.32	44	12

Figura 20. Diagrama analítico de procesos (pre-test)

Fuente: Elaboración propia

4.2.1. Identificación de las actividades

Cuenta con los siguientes subprocesos: Armar delanteros, elaboración de bolsillos, armado de mangas, armado de cuello, ensamblado de forro de casaca, preparación de puños, fusión de cuerpo principal con forro de casaca, embolsado y por último el subproceso de acabado final.

De lo mencionado anteriormente durante las actividades del proceso de confección se realizan el control de calidad necesario durante varios momentos, con la finalidad de mantener los estándares de calidad en los productos. En la figura 20, se detalla cada actividad a seguir durante la producción de casacas, asimismo se agregó la columna de agregación de valor, para confirmar si dicha actividad agrega o no valor al proceso productivo; y como se puede observar no siempre las demoras o los transportes restan valor. Es necesario evaluar si las operaciones e inspecciones son realmente necesarias para la actividad, de otro modo se recomienda implementar un nuevo método de trabajo utilizando maquinarias disponibles en el área, se investigó cuáles serían los procedimientos a seguir y para ello trabajaremos con la siguiente fórmula que nos da el porcentaje de actividades que agregan valor:

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100$$

Se elabora el diagrama bimanual correspondiente a la confección de casacas (ver figura 21), para tener una mejor información acerca del proceso que vamos a evaluar.

DIAGRAMA BIMANUAL		Código	DB-01				
ÁREA:PRODUCCIÓN		Página	1 de 1				
Diagrama N°:	1	RESUMEN					
Fecha de Realización:	23/05/2018	Actual					
Proceso	Proceso	Propuesto					
Actividad	Actividad	Económico					
Tipo de Diagrama	Material ()	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
	Máquina ()	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
Método	Operario (X)	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Izquierda
	Actual (X)	TOTAL		TOTAL		TOTAL	
Elaborado por:	Sacha Pérez Yasmira Rocio	Aprobado por					
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA		Símbolos				DESCRIPCIÓN MANO DERECHA	
DELANTERO							
Inactiva							
Colocar pieza 2 encima de la pieza 1							Alcanzar piezas 1, 2
Colocar piezas encima de la máquina							Posicionar la pieza 1 debajo
Coser pieza 1 y 2 a 1 cm en línea recta							Colocar piezas encima de la máquina
Abrir unión de costuras para pespuntar							Coser pieza 1 y 2 a 1 cm (Línea Recta)
Pespuntar unión de costuras a 1/16"							Abrir unión de costuras para pespuntar
Inactiva							Pespuntar unión de costuras a 1/16"
							Llevar pieza 1 y 2 al lugar asignado
BOLSILLO							
Inactiva							Alcanzar pieza 3 y vistas del bolsillo
Sujetar pieza 3							Colocar vista del bolsillo encima de pieza 3
Coser vista del bolsillo y pieza 3 en línea recta a 1cm							Presionar el volante de retroceso en la máquina (principio y fin)
Sujetar piezas unidas							Cortar piquetes diagonales en el bolsillo
Vollear vista							Vollear vista del bolsillo
Coser pespunte de 1/16" (Contorno de bolsillo cartera)							Coser pespunte de 1/16" (Contorno de bolsillo cartera)
Inactiva							Tracer cierres de los bolsillos
Colocar pieza 3 encima del cierre							Colocar cierre debajo de la pieza 3
Coser cierre y bolsillo							Coser cierre y bolsillo
Posicionar vista interior encima de la bolsa							Posicionar bolsa del bolsillo en la máquina
Doblar 1cm del contorno de vista							Girar el volante de la máquina
Pespuntar vista del bolsillo							Pespuntar vista del bolsillo
Vollear bolsillo para embolsar							Colocar bolsa debajo del bolsillo
Figar bolsa con bolsillo							Figar bolsa con bolsillo
Colocar vista de bolsa al contorno de la cintura							Colocar vista de bolsa al contorno de la cintura
Coser costados de bolsa a 1 cm línea recta							Coser costados de bolsa a 1 cm línea recta
Girar bolsillo							Inactiva
Figar bolsa con cierre del bolsillo							Girar el volante de la máquina
Inactiva							Mover pieza 4 de la mesa a la máquina
Colocar piezas encima de la máquina							Girar el volante de la máquina
Posicionar pieza 3 (Bolsillo) debajo de la pieza 4							Posicionar pieza 4 sobre pieza 3
Coser piezas 3 y 4 a 1cm en forma de la pieza							Coser piezas 3 y 4 a 1cm en forma de la pieza
Abrir unión de costuras para pespuntar							Abrir unión de costuras para pespuntar
Pespuntar unión de costuras a 1/16"							Pespuntar unión de costuras a 1/16"
Inactiva							Tracer de la mesa pieza 1,2
Posicionar pieza 1,2 debajo de la pieza 3,4							Posicionar pieza 1,2 encima de la pieza 3,4
Coser piezas delanteras a 1cm							Coser piezas delanteras a 1cm
Pespuntar unión de costuras a 1/16"							Pespuntar unión de costuras a 1/16"
Trasladar delanteros a la mesa de trabajo							Trasladar delanteros a la mesa de trabajo
MANGAS							
Inactiva							Mover piezas 5 y 6 a máquina recta
Ubicar pieza 5 debajo de pieza 6							Ubicar pieza 6 encima de pieza 5
Coser piezas a 1cm							Coser piezas a 1cm
Ubicar pieza 5 debajo de pieza 7							Ubicar pieza 5 debajo de pieza 7
Abrir unión de costuras para pespuntar							Abrir unión de costuras para pespuntar
Pespuntar unión de costuras a 1/16"							Pespuntar unión de costuras a 1/16"
Inactiva							Mover pieza 7 de manga a la máquina recta
Trasladar delanteros a máquina recta							Trasladar delanteros a máquina recta
Posicionar delantero debajo de la manga rangla							Posicionar manga rangla debajo de la manga encima del delantero
Coser piezas a 1cm							Coser piezas a 1cm
Posicionar espalda debajo de la manga rangla							Posicionar manga rangla debajo de la manga encima de espalda
Coser piezas a 1cm							Coser piezas a 1cm
Abrir unión de costuras para pespuntar							Abrir unión de costuras para pespuntar
Pespuntar unión de costuras a 1/16"							Pespuntar unión de costuras a 1/16"
Tomar costados de casaca (desde boca de manga)							Girar volante de la máquina recta
Coser costados de casaca a 1 cm línea recta(Cerrar costados)							Sujetar casaca a la altura de la sisa
Sujetar casaca por la parte delantera de la máquina							Presionar palanca de retroceso a la altura de la sisa
Coser costados de casaca a 1 cm línea recta(Cerrar costados)							Coser costados de casaca a 1 cm línea recta(Cerrar costados)
Inactiva							Llevar casaca (cuerpo principal a mesa de trabajo)



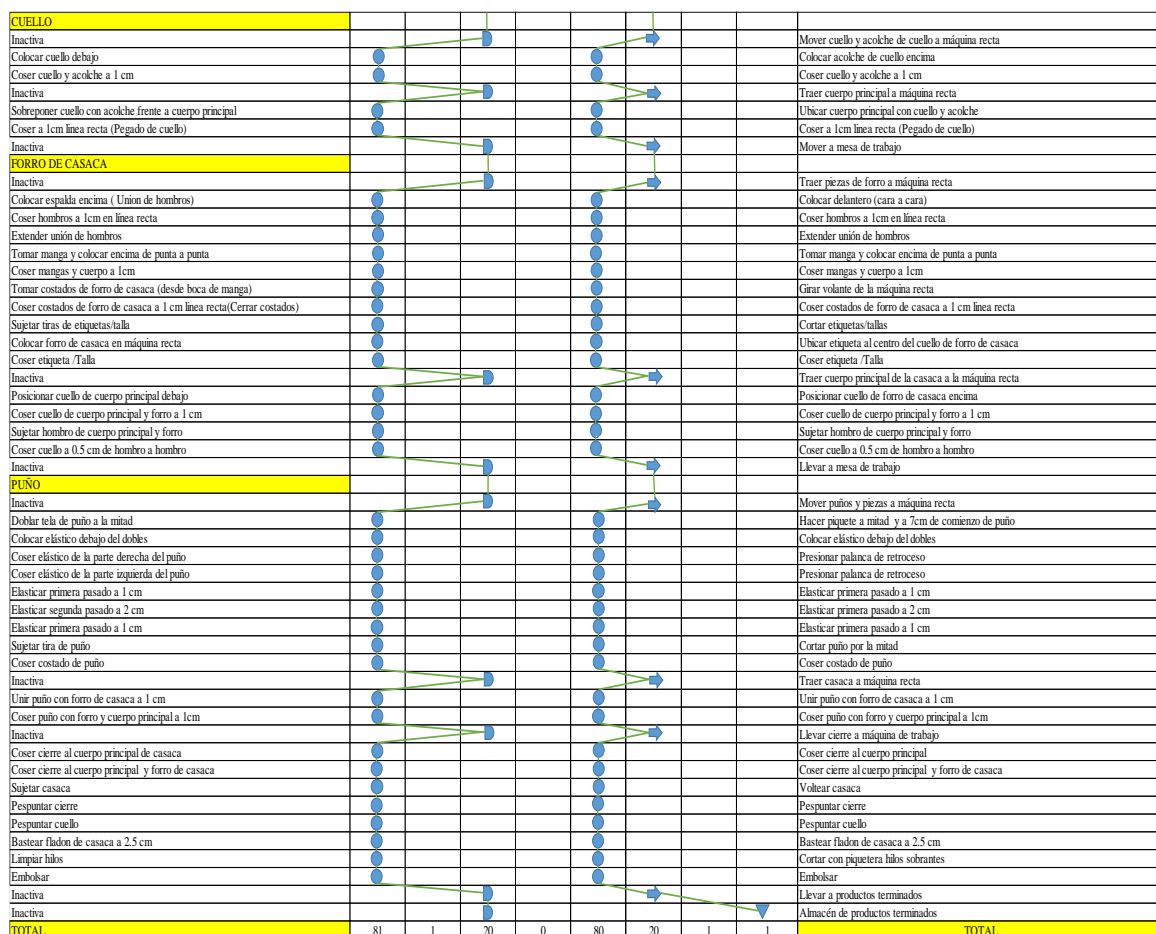


Figura 21. Diagrama bimanual (pre-test)
Fuente: Elaboración propia

La figura 21, muestra la secuencia de todas las actividades que debe seguir el operario, para ejecutar la tarea en su puesto de trabajo, Además de observarse que existen actividades redundantes e innecesarias durante la fabricación de la casaca. Según esta tabla los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Mano Derecha: 80 operaciones, 20 transporte, 1 demora y 1 sostenimiento.

Mano Izquierda: 81 operaciones, 1 transporte, 20 demora.

Como se observa en la figura 20, el proceso general de confección de casacas, tiene un total de 43 operaciones, 5 inspecciones, 4 transportes, 3 demoras y 1 almacenamiento. Haciendo un total de 56 actividades, si bien es cierto realizar muchos transportes generan inproductividad durante el

proceso de fabricación, a causa de esto se desperdicia tiempo en lugar de utilizarlo para seguir trabajando. De vemos entender también que existen operaciones que son redundantes, con la finalidad de realizar la operación de manera exacta y precisa, para así producir una prenda de calidad, sin embargo, estas operaciones se pueden convertir en generadores de cuellos de botellas para el área de producción.

Para la investigación se clasificó las actividades en general en dos grupos: aquellas que agregan valor al proceso productivo y aquellas que no agregan valor; luego de observar el DAP los resultados obtenidos fueron: 44 actividades que agregan valor, 12 actividades que no agregan valor al proceso de confección, De lo antes mencionado se empleará la fórmula del índice de actividades que agregan valor al proceso de la empresa textil Sirius Sport, en seguida hallaremos el valor:

$$\text{Índice de actividades que agregan valor} = \frac{\Sigma \text{Actividades AV}}{\Sigma \text{Total de Actividades}} \times 100$$

$$\text{Índice de actividades que agregan valor} = \frac{44}{56} \times 100$$

$$\text{Índice de actividades que agregan valor} = 78.57$$

Una vez conocido el porcentaje de las actividades que agregan valor, se puede deducir que existe un 21.43 % de actividades que no agregan valor al proceso de confección.

4.2.2. Toma de tiempos (pre-test)

Se realizó a la toma de tiempos en el tiempo actual, contemplando 50 unidades de producción del mes de abril, y 54 unidades de producción del mes de mayo, así como se muestra en la tabla 6 para luego calcular el número de muestras necesarias (promedio), una vez obtenidos estos datos se procede a calcular el tiempo estándar del proceso de confección de casacas de la empresa textil Sirius Sport en el mes de abril, mayo del 2018.

Tabla 6
Toma de tiempos del proceso de confección (abril 2018)

TOMA DE TIEMPOS ACTUAL - PROCESO DE CONFECCIÓN - SIRIUS SPORT - ABRIL 2018																										
		TIEMPO OBSERVADO (TO) EN Min																								
ITEM	ACTIVIDAD	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23	P 24	P 25
		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	Unir pieza 1 ,2	1.52	1.49	1.42	1.46	1.42	1.38	1.48	1.55	1.40	1.48	1.37	1.49	1.37	1.42	1.42	1.43	1.50	1.52	1.45	1.39	1.55	1.50	1.46	1.57	1.49
2	Pespuntar Unión	1.50	1.47	1.52	1.50	1.45	1.35	1.38	1.52	1.48	1.40	1.48	1.49	1.45	1.46	1.43	1.40	1.35	1.38	1.35	1.36	1.45	1.46	1.34	1.54	1.40
3	Trasladar pieza al lugar asignado	0.67	0.63	0.60	0.71	0.75	0.60	0.67	0.79	0.73	0.75	0.65	0.70	0.61	0.63	0.73	0.76	0.63	0.65	0.64	0.60	0.65	0.64	0.66	0.77	0.67
4	Espera de armado de bolsillo	0.75	0.78	0.72	0.83	0.74	0.69	0.65	0.86	0.78	0.70	0.72	0.86	0.70	0.74	0.78	0.76	0.73	0.74	0.78	0.65	0.75	0.77	0.82	0.86	0.70
5	Coser vista 1 de bolsillo a pieza 3	1.33	1.30	1.36	1.45	1.38	1.25	1.40	1.40	1.36	1.29	1.35	1.37	1.38	1.29	1.33	1.35	1.33	1.33	1.29	1.20	1.37	1.29	1.38	1.40	1.35
6	Cortar piquetes	0.40	0.42	0.40	0.43	0.41	0.35	0.40	0.46	0.37	0.39	0.38	0.42	0.43	0.42	0.42	0.40	0.39	0.37	0.38	0.36	0.41	0.44	0.39	0.45	0.42
7	Pespuntar Abertura	1.40	1.43	1.45	1.49	1.35	1.30	1.36	1.50	1.36	1.35	1.37	1.47	1.32	1.35	1.37	1.35	1.46	1.45	1.44	1.30	1.39	1.42	1.45	1.50	1.40
8	Coser cierre de bolsillo	2.53	2.50	2.55	2.50	2.48	2.46	2.56	2.58	2.50	2.49	2.51	2.54	2.53	2.45	2.52	2.55	2.49	2.55	2.54	2.42	3.00	2.61	2.45	2.56	2.53
9	Unir vista interior con bolsa	1.10	1.12	1.16	1.10	1.05	1.02	1.12	1.16	1.13	1.04	1.10	1.12	1.14	1.08	1.07	1.09	1.12	1.15	1.10	1.06	1.10	1.06	1.08	1.15	1.13
10	Embolsar Bolsillo	2.43	2.48	2.43	2.40	2.38	2.36	2.48	2.50	2.43	2.43	2.41	2.40	2.43	2.42	2.46	2.41	2.36	2.37	2.41	2.39	2.44	2.40	2.45	2.80	2.39
11	Inspeccionar bolsillos	1.00	0.98	1.00	0.96	1.05	0.94	0.97	1.05	1.05	1.03	0.96	1.04	1.03	0.96	1.00	1.02	0.97	0.96	0.97	0.95	1.02	1.00	0.94	1.05	1.00
12	Unir pieza 3,4	1.47	1.52	1.56	1.50	1.66	1.52	1.55	1.68	1.62	1.57	1.62	1.55	1.64	1.62	1.60	1.60	1.63	1.59	1.57	1.48	1.64	1.67	1.53	1.66	1.55
13	Pespuntar Unión	1.41	1.45	1.48	1.51	1.53	1.46	1.55	1.56	1.45	1.43	1.42	1.50	1.55	1.50	1.53	1.50	1.52	1.51	1.51	1.42	1.54	1.50	1.50	1.56	1.46
14	Unir pieza 1,2 y 3,4	1.29	1.28	1.30	1.33	1.35	1.26	1.32	1.50	1.36	1.39	1.37	1.36	1.39	1.39	1.27	1.33	1.35	1.36	1.28	1.26	1.31	1.29	1.38	1.42	1.36
15	Pespuntar Unión	1.25	1.23	1.20	1.30	1.29	1.24	1.29	1.41	1.33	1.40	1.34	1.33	1.32	1.40	1.21	1.30	1.32	1.30	1.22	1.21	1.28	1.23	1.27	1.31	1.32
16	Control de calidad (Delanteros)	1.00	0.96	1.00	0.97	1.00	1.06	1.03	1.04	0.96	0.98	1.03	1.04	1.00	1.00	1.02	1.00	0.96	0.97	0.99	0.96	1.01	1.06	1.00	0.95	1.10
17	Trasladar al lugar asignado	0.67	0.66	0.68	0.66	0.67	0.65	0.67	0.70	0.68	0.69	0.66	0.66	0.68	0.68	0.66	0.64	0.68	0.63	0.68	0.61	0.68	0.64	0.68	0.68	0.64
18	Espera armado de mangas	0.75	0.72	0.78	0.82	0.81	0.75	0.81	0.82	0.74	0.80	0.73	0.70	0.72	0.76	0.74	0.70	0.76	0.81	0.70	0.69	0.75	0.76	0.80	0.82	0.75
19	Unir piezas 5,6 y 7	2.92	3.07	2.95	2.82	2.85	2.95	2.82	3.05	3.00	2.85	2.82	3.01	2.80	3.05	2.92	2.82	3.00	2.86	2.82	2.80	2.97	3.00	2.82	2.82	2.80
20	Pespuntar Unión	2.83	2.83	2.75	2.80	2.83	2.86	2.85	2.95	2.89	2.91	2.70	2.85	2.87	2.90	2.78	2.76	2.79	2.80	2.84	2.70	2.86	2.82	2.89	2.90	2.80

21	Unir hombros y delantero	1.57	1.60	1.54	1.62	1.52	1.47	1.65	1.67	1.48	1.45	1.61	1.65	1.49	1.48	1.45	1.67	1.62	1.45	1.47	1.45	1.67	1.65	1.47	1.49	1.62
22	Unir hombros y espalda	1.57	1.56	1.60	1.53	1.47	1.50	1.55	1.70	1.62	1.53	1.64	1.60	1.53	1.57	1.58	1.64	1.52	1.54	1.58	1.50	1.65	1.53	1.56	1.66	1.60
23	Pespuntar Unión	1.45	1.48	1.50	1.43	1.40	1.42	1.46	1.56	1.40	1.49	1.50	1.40	1.42	1.39	1.46	1.50	1.40	1.42	1.43	1.39	1.42	1.38	1.45	1.43	1.50
24	Cerrar costados	3.20	3.19	3.25	3.15	3.30	3.10	3.24	3.35	3.28	3.14	3.10	3.30	3.10	3.12	3.24	3.26	3.30	3.28	3.12	3.00	3.24	3.26	3.28	3.30	3.09
25	Control de calidad (sisas)	0.97	0.96	1.00	0.92	0.95	0.98	0.96	1.00	0.95	0.98	0.99	0.97	0.96	0.96	0.98	1.00	0.96	0.94	0.96	0.91	0.97	0.95	0.98	0.99	0.96
26	Unir cuello con acolche	1.27	1.30	1.37	1.35	1.20	1.17	1.25	1.37	1.22	1.27	1.15	1.26	1.26	1.26	1.35	1.28	1.27	1.17	1.27	1.15	1.37	1.25	1.28	1.35	1.28
27	Unir cuello con cuerpo principal	1.17	1.19	1.15	1.21	1.17	1.20	1.15	1.23	1.12	1.14	1.19	1.16	1.13	1.14	1.16	1.12	1.18	1.21	1.23	1.10	1.15	1.25	1.19	1.21	1.25
28	Unir hombros	1.33	1.35	1.36	1.26	1.25	1.35	1.38	1.50	1.36	1.38	1.30	1.28	1.36	1.26	1.32	1.31	1.36	1.39	1.42	1.20	1.39	1.37	1.33	1.35	1.27
29	Pegar mangas	2.63	2.50	2.73	2.53	2.60	2.64	2.73	2.77	2.68	2.63	2.75	2.66	2.53	2.54	2.55	2.70	2.65	2.54	2.72	2.50	2.73	2.64	2.53	2.70	2.53
30	Cerrar costados	2.87	2.80	3.00	2.88	2.86	2.91	2.93	3.00	2.92	2.94	2.90	2.84	2.93	2.76	2.77	2.86	2.84	2.86	2.86	2.76	2.89	2.85	2.84	2.78	2.90
31	Control de Calidad	0.75	0.70	0.75	0.76	0.75	0.79	0.81	0.82	0.76	0.75	0.70	0.78	0.80	0.76	0.74	0.70	0.78	0.77	0.76	0.70	0.75	0.79	0.74	0.73	0.72
32	Fijar etiqueta	0.33	0.35	0.30	0.29	0.35	0.37	0.35	0.40	0.34	0.38	0.37	0.35	0.38	0.34	0.33	0.38	0.34	0.32	0.38	0.28	0.32	0.33	0.30	0.35	0.36
33	Unir forro con cuello	1.17	1.20	1.23	1.23	1.24	1.15	1.10	1.23	1.17	1.21	1.18	1.17	1.16	1.20	1.18	1.20	1.23	1.18	1.20	1.12	1.15	1.19	1.17	1.21	1.17
34	Fijar cuello	0.30	0.27	0.32	0.28	0.29	0.35	0.28	0.35	0.28	0.31	0.28	0.28	0.26	0.28	0.26	0.26	0.35	0.24	0.35	0.25	0.30	0.35	0.32	0.31	0.28
35	Trasladar pieza al lugar asignado	0.75	0.78	0.70	0.69	0.80	0.82	0.80	0.83	0.78	0.70	0.76	0.77	0.73	0.70	0.78	0.80	0.80	0.75	0.80	0.69	0.73	0.71	0.69	0.73	0.73
36	Espera de armado de cuerpo principal	0.67	0.65	0.72	0.69	0.69	0.60	0.67	0.75	0.60	0.63	0.64	0.67	0.72	0.68	0.64	0.60	0.59	0.69	0.70	0.58	0.72	0.69	0.70	0.68	0.70
37	Fijar elástico derecha	1.13	1.09	1.15	1.10	1.09	1.13	1.16	1.22	1.15	1.18	1.10	1.08	1.15	1.13	1.16	1.18	1.11	1.10	1.20	1.07	1.20	1.18	1.10	1.09	1.14
38	Fijar elástico izquierda	1.13	1.15	1.08	1.10	1.16	1.18	1.10	1.20	1.08	1.09	1.11	1.16	1.18	1.20	1.09	1.06	1.12	1.07	1.10	1.05	1.14	1.20	1.13	1.26	1.15
39	Elasticar Línea 1	0.92	0.90	0.95	0.88	0.86	0.95	0.93	0.98	0.90	0.91	0.97	0.89	0.89	0.92	0.93	0.92	0.86	0.83	1.00	0.80	1.00	0.98	1.01	0.98	0.97
40	Elasticar Línea 2	0.92	0.90	0.88	0.96	0.86	0.92	0.97	1.00	1.00	0.92	0.90	0.94	0.93	0.96	0.93	0.86	0.87	0.86	0.91	0.86	0.97	0.96	0.96	0.91	0.93
41	Elasticar Línea 3	0.92	0.90	1.00	0.86	0.91	0.98	0.90	1.00	0.95	0.93	0.86	0.95	0.94	0.86	0.98	0.90	0.93	0.86	0.93	0.86	0.96	0.90	0.98	0.86	0.95
42	Cortar puño	0.22	0.25	0.28	0.18	0.18	0.22	0.18	0.28	0.24	0.20	0.19	0.26	0.22	0.24	0.20	0.26	0.21	0.15	0.24	0.14	0.26	0.19	0.24	0.21	0.20
43	Unir costado de puño	0.67	0.60	0.63	0.59	0.62	0.70	0.76	0.75	0.64	0.68	0.68	0.69	0.69	0.70	0.63	0.61	0.68	0.61	0.70	0.62	0.73	0.67	0.63	0.69	0.71
44	Coser puño y forro de casaca	1.43	1.40	1.46	1.44	1.50	1.37	1.40	1.53	1.35	1.40	1.42	1.43	1.48	1.50	1.46	1.42	1.43	1.40	1.42	1.37	1.50	1.36	1.43	1.48	1.39
45	Coser puño, forro y cuerpo principal	1.43	1.50	1.40	1.47	1.39	1.45	1.37	1.50	1.46	1.39	1.42	1.42	1.46	1.42	1.40	1.42	1.35	1.37	1.46	1.38	1.52	1.40	1.48	1.43	1.43
46	Coser cierre al cuerpo principal	2.37	2.26	2.39	2.27	2.32	2.28	2.39	2.57	2.42	2.47	2.31	2.39	2.40	2.42	2.35	2.57	2.27	2.20	2.28	2.25	2.28	2.39	2.47	2.43	2.40
47	Unir cierre, forro y cuerpo principal	2.37	2.47	2.29	2.30	2.45	2.43	2.27	3.01	2.27	2.47	2.40	2.38	2.30	2.41	2.45	2.43	2.32	2.28	2.27	2.25	2.47	2.34	2.37	2.27	2.45
48	Voltear casaca	0.77	0.77	0.80	0.78	0.78	0.69	0.73	0.86	0.75	0.76	0.76	0.78	0.79	0.80	0.83	0.82	0.76	0.73	0.78	0.71	0.83	0.79	0.77	0.75	0.80
49	Pespuntar cierre	2.07	2.00	2.10	2.09	2.07	1.98	2.13	2.15	2.06	1.96	2.10	2.07	2.13	2.08	2.12	2.11	2.09	2.00	2.07	1.96	2.13	2.05	2.09	2.12	2.05

50	Pespuntar cuello	0.53	0.50	0.56	0.48	0.49	0.50	0.53	0.58	0.54	0.51	0.48	0.53	0.54	0.57	0.49	0.48	0.58	0.45	0.54	0.48	0.57	0.56	0.57	0.58	0.50
51	Bastear casaca	2.80	2.78	2.86	2.90	2.80	2.78	2.79	2.90	2.79	2.70	2.85	2.83	2.75	2.80	2.73	2.84	2.80	2.65	2.74	2.71	3.00	2.80	2.70	2.78	2.79
52	Control de Calidad	0.33	0.30	0.35	0.34	0.29	0.25	0.25	0.37	0.25	0.38	0.33	0.37	0.35	0.36	0.32	0.28	0.36	0.35	0.30	0.31	0.35	0.30	0.37	0.35	0.36
53	Limpiar hilos	1.93	1.90	1.89	1.85	1.96	1.99	2.00	2.01	1.87	1.86	1.85	1.95	1.92	1.90	1.92	1.98	2.00	1.85	1.84	1.82	1.98	1.92	1.90	2.00	1.98
54	Embolsar	0.50	0.52	0.45	0.48	0.47	0.43	0.53	0.56	0.58	0.54	0.54	0.48	0.45	0.49	0.53	0.55	0.57	0.51	0.41	0.45	0.46	0.48	0.50	0.60	0.57
55	Trasladar a almacén de PT	0.75	0.79	0.70	0.68	0.71	0.68	0.73	0.73	0.79	0.80	0.68	0.65	0.78	0.80	0.76	0.78	0.72	0.73	0.78	0.74	0.80	0.71	0.73	0.80	0.76
56	Almacenar en PT	1.00	0.90	0.98	0.95	0.96	0.90	1.05	1.00	1.10	1.10	0.95	0.98	1.00	0.98	0.99	1.15	0.95	0.98	0.90	0.98	0.96	1.00	1.05	1.15	0.99
TIEMPO TOTAL POR UN CASACA (MIN)		74.4 1	74.0 8	75.0 3	74.0 6	74.1 6	73.0 8	74.8 4	79.8 1	74.7 7	74.5 5	73.9 5	75.2 7	74.4 7	74.5 0	74.3 2	75.0 7	74.5 1	73.0 3	74.0 8	70.2 0	76.7 3	74.9 3	74.6 0	76.7 8	74.7 4
TIEMPO TOTAL POR UN CASACA (HOR:MIN)		1.24	1.23	1.25	1.23	1.24	1.22	1.25	1.33	1.25	1.24	1.23	1.25	1.24	1.24	1.24	1.25	1.24	1.22	1.23	1.17	1.28	1.25	1.24	1.28	1.25

TOMA DE TIEMPOS ACTUAL - PROCESO DE CONFECCIÓN - SIRIUS SPORT - ABRIL 2018

		TIEMPO OBSERVADO (TO) EN Min																									Promedio
ITEM	ACTIVIDAD	P 26	P 27	P 28	P 29	P 30	P 31	P 32	P 33	P 34	P 35	P 36	P 37	P 38	P 39	P 40	P 41	P 42	P 43	P 44	P 45	P 46	P 47	P 48	P 49	P 50	
		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	Unir pieza 1 ,2	1.50	1.52	1.49	1.42	1.46	1.42	1.38	1.48	1.55	1.40	1.48	1.37	1.49	1.37	1.42	1.42	1.43	1.50	1.52	1.45	1.39	1.55	1.50	1.46	1.57	1.46
2	Pespuntar Unión	1.48	1.50	1.47	1.52	1.50	1.45	1.35	1.38	1.52	1.48	1.40	1.48	1.49	1.45	1.46	1.43	1.40	1.35	1.38	1.35	1.36	1.45	1.46	1.34	1.54	1.44
3	Trasladar pieza al lugar asignado	0.61	0.67	0.63	0.60	0.71	0.75	0.60	0.67	0.79	0.73	0.75	0.65	0.70	0.61	0.63	0.73	0.76	0.63	0.65	0.64	0.60	0.65	0.64	0.66	0.77	0.67
4	Espera de armado de bolsillo	0.70	0.75	0.78	0.72	0.83	0.74	0.69	0.65	0.86	0.78	0.70	0.72	0.86	0.70	0.74	0.78	0.76	0.73	0.74	0.78	0.65	0.75	0.77	0.82	0.86	0.75
5	Coser vista 1 de bolsillo a pieza 3	1.36	1.33	1.30	1.36	1.45	1.38	1.25	1.40	1.40	1.36	1.29	1.35	1.37	1.38	1.29	1.33	1.35	1.33	1.33	1.29	1.20	1.37	1.29	1.38	1.40	1.34
6	Cortar piquetes	0.41	0.40	0.42	0.40	0.43	0.41	0.35	0.40	0.46	0.37	0.39	0.38	0.42	0.43	0.42	0.42	0.40	0.39	0.37	0.38	0.36	0.41	0.44	0.39	0.45	0.40
7	Pespuntar Abertura	1.46	1.40	1.43	1.45	1.49	1.35	1.30	1.36	1.50	1.36	1.35	1.37	1.47	1.32	1.35	1.37	1.35	1.46	1.45	1.44	1.30	1.39	1.42	1.45	1.50	1.40
8	Coser cierre de bolsillo	2.49	2.53	2.50	2.55	2.50	2.48	2.46	2.56	2.58	2.50	2.49	2.51	2.54	2.53	2.45	2.52	2.55	2.49	2.55	2.54	2.42	3.00	2.61	2.45	2.56	2.54
9	Unir vista interior con bolsa	1.07	1.10	1.12	1.16	1.10	1.05	1.02	1.12	1.16	1.13	1.04	1.10	1.12	1.14	1.08	1.07	1.09	1.12	1.15	1.10	1.06	1.10	1.06	1.08	1.15	1.10
10	Embolsar Bolsillo	2.41	2.43	2.48	2.43	2.40	2.38	2.36	2.48	2.50	2.43	2.43	2.41	2.40	2.43	2.42	2.46	2.41	2.36	2.37	2.41	2.39	2.44	2.40	2.45	2.80	2.43
11	Inspeccionar bolsillos	1.00	1.00	0.98	1.00	0.96	1.05	0.94	0.97	1.05	1.05	1.03	0.96	1.04	1.03	0.96	1.00	1.02	0.97	0.96	0.97	0.95	1.02	1.00	0.94	1.05	1.00
12	Unir pieza 3,4	1.58	1.47	1.52	1.56	1.50	1.66	1.52	1.55	1.68	1.62	1.57	1.62	1.55	1.64	1.62	1.60	1.60	1.63	1.59	1.57	1.48	1.64	1.67	1.53	1.66	1.58
13	Pespuntar Unión	1.56	1.41	1.45	1.48	1.51	1.53	1.46	1.55	1.56	1.45	1.43	1.42	1.50	1.55	1.50	1.53	1.50	1.52	1.51	1.51	1.42	1.54	1.50	1.50	1.56	1.50

14	Unir pieza 1,2 y 3,4	1.38	1.29	1.28	1.30	1.33	1.35	1.26	1.32	1.50	1.36	1.39	1.37	1.36	1.39	1.39	1.27	1.33	1.35	1.36	1.28	1.26	1.31	1.29	1.38	1.42	1.34
15	Pespuntar Unión	1.32	1.25	1.23	1.20	1.30	1.29	1.24	1.29	1.41	1.33	1.40	1.34	1.33	1.32	1.40	1.21	1.30	1.32	1.30	1.22	1.21	1.28	1.23	1.27	1.31	1.29
16	Control de calidad (Delanteros)	0.96	1.00	0.96	1.00	0.97	1.00	1.06	1.03	1.04	0.96	0.98	1.03	1.04	1.00	1.00	1.02	1.00	0.96	0.97	0.99	0.96	1.01	1.06	1.00	0.95	1.00
17	Trasladar al lugar asignado	0.67	0.67	0.66	0.68	0.66	0.67	0.65	0.67	0.70	0.68	0.69	0.66	0.66	0.68	0.68	0.66	0.64	0.68	0.63	0.68	0.61	0.68	0.64	0.68	0.68	0.67
18	Espera armado de mangas	0.70	0.75	0.72	0.78	0.82	0.81	0.75	0.81	0.82	0.74	0.80	0.73	0.70	0.72	0.76	0.74	0.70	0.76	0.81	0.70	0.69	0.75	0.76	0.80	0.82	0.76
19	Unir piezas 5,6 y 7	3.00	2.92	3.07	2.95	2.82	2.85	2.95	2.82	3.05	3.00	2.85	2.82	3.01	2.80	3.05	2.92	2.82	3.00	2.86	2.82	2.80	2.97	3.00	2.82	2.82	2.91
20	Pespuntar Unión	2.76	2.83	2.83	2.75	2.80	2.83	2.86	2.85	2.95	2.89	2.91	2.70	2.85	2.87	2.90	2.78	2.76	2.79	2.80	2.84	2.70	2.86	2.82	2.89	2.90	2.83
21	Unir hombros y delantero	1.65	1.57	1.60	1.54	1.62	1.52	1.47	1.65	1.67	1.48	1.45	1.61	1.65	1.49	1.48	1.45	1.67	1.62	1.45	1.47	1.45	1.67	1.65	1.47	1.49	1.55
22	Unir hombros y espalda	1.61	1.57	1.56	1.60	1.53	1.47	1.50	1.55	1.70	1.62	1.53	1.64	1.60	1.53	1.57	1.58	1.64	1.52	1.54	1.58	1.50	1.65	1.53	1.56	1.66	1.57
23	Pespuntar Unión	1.54	1.45	1.48	1.50	1.43	1.40	1.42	1.46	1.56	1.40	1.49	1.50	1.40	1.42	1.39	1.46	1.50	1.40	1.42	1.43	1.39	1.42	1.38	1.45	1.43	1.44
24	Cerrar costados	3.12	3.20	3.19	3.25	3.15	3.30	3.10	3.24	3.35	3.28	3.14	3.10	3.30	3.10	3.12	3.24	3.26	3.30	3.28	3.12	3.00	3.24	3.26	3.28	3.30	3.21
25	Control de calidad (sisas)	0.97	0.97	0.96	1.00	0.92	0.95	0.98	0.96	1.00	0.95	0.98	0.99	0.97	0.96	0.96	0.98	1.00	0.96	0.94	0.96	0.91	0.97	0.95	0.98	0.99	0.97
26	Unir cuello con acolche	1.32	1.27	1.30	1.37	1.35	1.20	1.17	1.25	1.37	1.22	1.27	1.15	1.26	1.26	1.26	1.35	1.28	1.27	1.17	1.27	1.15	1.37	1.25	1.28	1.35	1.27
27	Unir cuello con cuerpo principal	1.09	1.17	1.19	1.15	1.21	1.17	1.20	1.15	1.23	1.12	1.14	1.19	1.16	1.13	1.14	1.16	1.12	1.18	1.21	1.23	1.10	1.15	1.25	1.19	1.21	1.17
28	Unir hombros	1.25	1.33	1.35	1.36	1.26	1.25	1.35	1.38	1.50	1.36	1.38	1.30	1.28	1.36	1.26	1.32	1.31	1.36	1.39	1.42	1.20	1.39	1.37	1.33	1.35	1.34
29	Pegar mangas	2.60	2.63	2.50	2.73	2.53	2.60	2.64	2.73	2.77	2.68	2.63	2.75	2.66	2.53	2.54	2.55	2.70	2.65	2.54	2.72	2.50	2.73	2.64	2.53	2.70	2.63
30	Cerrar costados	2.80	2.87	2.80	3.00	2.88	2.86	2.91	2.93	3.00	2.92	2.94	2.90	2.84	2.93	2.76	2.77	2.86	2.84	2.86	2.86	2.76	2.89	2.85	2.84	2.78	2.87
31	Control de Calidad	0.75	0.75	0.70	0.75	0.76	0.75	0.79	0.81	0.82	0.76	0.75	0.70	0.78	0.80	0.76	0.74	0.70	0.78	0.77	0.76	0.70	0.75	0.79	0.74	0.73	0.76
32	Fijar etiqueta	0.33	0.33	0.35	0.30	0.29	0.35	0.37	0.35	0.40	0.34	0.38	0.37	0.35	0.38	0.34	0.33	0.38	0.34	0.32	0.38	0.28	0.32	0.33	0.30	0.35	0.34
33	Unir forro con cuello	1.20	1.17	1.20	1.23	1.23	1.24	1.15	1.10	1.23	1.17	1.21	1.18	1.17	1.16	1.20	1.18	1.20	1.23	1.18	1.20	1.12	1.15	1.19	1.17	1.21	1.19
34	Fijar cuello	0.30	0.30	0.27	0.32	0.28	0.29	0.35	0.28	0.35	0.28	0.31	0.28	0.28	0.26	0.28	0.26	0.26	0.35	0.24	0.35	0.25	0.30	0.35	0.32	0.31	0.30
35	Trasladar pieza al lugar asignado	0.79	0.75	0.78	0.70	0.69	0.80	0.82	0.80	0.83	0.78	0.70	0.76	0.77	0.73	0.70	0.78	0.80	0.80	0.75	0.80	0.69	0.73	0.71	0.69	0.73	0.75
36	Espera de armado de cuerpo principal	0.70	0.67	0.65	0.72	0.69	0.69	0.60	0.67	0.75	0.60	0.63	0.64	0.67	0.72	0.68	0.64	0.60	0.59	0.69	0.70	0.58	0.72	0.69	0.70	0.68	0.67
37	Fijar elástico derecha	1.10	1.13	1.09	1.15	1.10	1.09	1.13	1.16	1.22	1.15	1.18	1.10	1.08	1.15	1.13	1.16	1.18	1.11	1.10	1.20	1.07	1.20	1.18	1.10	1.09	1.13
38	Fijar elástico izquierda	1.13	1.13	1.15	1.08	1.10	1.16	1.18	1.10	1.20	1.08	1.09	1.11	1.16	1.18	1.20	1.09	1.06	1.12	1.07	1.10	1.05	1.14	1.20	1.13	1.26	1.13
39	Elasticar Línea 1	0.86	0.92	0.90	0.95	0.88	0.86	0.95	0.93	0.98	0.90	0.91	0.97	0.89	0.89	0.92	0.93	0.92	0.86	0.83	1.00	0.80	1.00	0.98	1.01	0.98	0.92
40	Elasticar Línea 2	0.92	0.92	0.90	0.88	0.96	0.86	0.92	0.97	1.00	1.00	0.92	0.90	0.94	0.93	0.96	0.93	0.86	0.87	0.86	0.91	0.86	0.97	0.96	0.96	0.91	0.92
41	Elasticar Línea 3	0.91	0.92	0.90	1.00	0.86	0.91	0.98	0.90	1.00	0.95	0.93	0.86	0.95	0.94	0.86	0.98	0.90	0.93	0.86	0.93	0.86	0.96	0.90	0.98	0.86	0.92
42	Cortar puño	0.25	0.22	0.25	0.28	0.18	0.18	0.22	0.18	0.28	0.24	0.20	0.19	0.26	0.22	0.24	0.20	0.26	0.21	0.15	0.24	0.14	0.26	0.19	0.24	0.21	0.22

43	Unir costado de puño	0.68	0.67	0.60	0.63	0.59	0.62	0.70	0.76	0.75	0.64	0.68	0.68	0.69	0.69	0.70	0.63	0.61	0.68	0.61	0.70	0.62	0.73	0.67	0.63	0.69	0.67
44	Coser puño y forro de casaca	1.46	1.43	1.40	1.46	1.44	1.50	1.37	1.40	1.53	1.35	1.40	1.42	1.43	1.48	1.50	1.46	1.42	1.43	1.40	1.42	1.37	1.50	1.36	1.43	1.48	1.43
45	Coser puño, forro y cuerpo principal	1.40	1.43	1.50	1.40	1.47	1.39	1.45	1.37	1.50	1.46	1.39	1.42	1.42	1.46	1.42	1.40	1.42	1.35	1.37	1.46	1.38	1.52	1.40	1.48	1.43	1.43
46	Coser cierre al cuerpo principal	2.38	2.37	2.26	2.39	2.27	2.32	2.28	2.39	2.57	2.42	2.47	2.31	2.39	2.40	2.42	2.35	2.57	2.27	2.20	2.28	2.25	2.28	2.39	2.47	2.43	2.37
47	Unir cierre, forro y cuerpo principal	2.36	2.37	2.47	2.29	2.30	2.45	2.43	2.27	3.01	2.27	2.47	2.40	2.38	2.30	2.41	2.45	2.43	2.32	2.28	2.27	2.25	2.47	2.34	2.37	2.27	2.39
48	Voltear casaca	0.74	0.77	0.77	0.80	0.78	0.78	0.69	0.73	0.86	0.75	0.76	0.76	0.78	0.79	0.80	0.83	0.82	0.76	0.73	0.78	0.71	0.83	0.79	0.77	0.75	0.77
49	Pespuntar cierre	2.04	2.07	2.00	2.10	2.09	2.07	1.98	2.13	2.15	2.06	1.96	2.10	2.07	2.13	2.08	2.12	2.11	2.09	2.00	2.07	1.96	2.13	2.05	2.09	2.12	2.07
50	Pespuntar cuello	0.56	0.53	0.50	0.56	0.48	0.49	0.50	0.53	0.58	0.54	0.51	0.48	0.53	0.54	0.57	0.49	0.48	0.58	0.45	0.54	0.48	0.57	0.56	0.57	0.58	0.53
51	Bastear casaca	2.81	2.80	2.78	2.86	2.90	2.80	2.78	2.79	2.90	2.79	2.70	2.85	2.83	2.75	2.80	2.73	2.84	2.80	2.65	2.74	2.71	3.00	2.80	2.70	2.78	2.80
52	Control de Calidad	0.28	0.33	0.30	0.35	0.34	0.29	0.25	0.25	0.37	0.25	0.38	0.33	0.37	0.35	0.36	0.32	0.28	0.36	0.35	0.30	0.31	0.35	0.30	0.37	0.35	0.33
53	Limpiar hilos	1.98	1.93	1.90	1.89	1.85	1.96	1.99	2.00	2.01	1.87	1.86	1.85	1.95	1.92	1.90	1.92	1.98	2.00	1.85	1.84	1.82	1.98	1.92	1.90	2.00	1.92
54	Embolsar	0.42	0.50	0.52	0.45	0.48	0.47	0.43	0.53	0.56	0.58	0.54	0.54	0.48	0.45	0.49	0.53	0.55	0.57	0.51	0.41	0.45	0.46	0.48	0.50	0.60	0.50
55	Trasladar a almacén de PT	0.74	0.75	0.79	0.70	0.68	0.71	0.68	0.73	0.73	0.79	0.80	0.68	0.65	0.78	0.80	0.76	0.78	0.72	0.73	0.78	0.74	0.80	0.71	0.73	0.80	0.74
56	Almacenar en PT	1.00	1.00	0.90	0.98	0.95	0.96	0.90	1.05	1.00	1.10	1.10	0.95	0.98	1.00	0.98	0.99	1.15	0.95	0.98	0.90	0.98	0.96	1.00	1.05	1.15	1.00
TIEMPO TOTAL POR UN CASACA (MIN)		74.4 6	74.4 1	74.0 8	75.0 3	74.0 6	74.1 6	73.0 8	74.8 4	79.8 1	74.7 7	74.5 5	73.9 5	75.2 7	74.4 7	74.5 0	74.3 2	75.0 7	74.5 1	73.0 3	74.0 8	70.2 0	76.7 3	74.9 3	74.6 0	76.7 8	74.6 3
TIEMPO TOTAL POR UN CASACA (HOR:MIN)		1.24	1.24	1.23	1.25	1.23	1.24	1.22	1.25	1.33	1.25	1.24	1.23	1.25	1.24	1.24	1.24	1.25	1.24	1.22	1.23	1.17	1.28	1.25	1.24	1.28	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7
Toma de tiempos del proceso de confección (mayo 2018).

TOMA DE TIEMPOS ACTUAL - PROCESO DE CONFECCIÓN - SIRIUS SPORT - MAYO 2018																												
		TIEMPO OBSERVADO (TO) EN Min																										
	ACTIVIDAD	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	P 13	P 14	P 15	P 16	P 17	P 18	P 19	P 20	P 21	P 22	P 23	P 24	P 25	P 26	P 27
ITEM		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	min
1	Unir pieza 1 ,2	1.50	1.47	1.52	1.50	1.45	1.35	1.38	1.52	1.48	1.40	1.48	1.49	1.45	1.46	1.43	1.40	1.35	1.38	1.35	1.36	1.45	1.46	1.34	1.54	1.40	1.48	1.50
2	Pespuntar Unión	1.52	1.49	1.42	1.46	1.42	1.38	1.48	1.55	1.40	1.48	1.37	1.49	1.37	1.42	1.42	1.43	1.50	1.52	1.45	1.39	1.55	1.50	1.46	1.57	1.49	1.50	1.52
3	Trasladar pieza al lugar asignado	0.75	0.63	0.60	0.71	0.75	0.60	0.67	0.79	0.73	0.75	0.63	0.60	0.71	0.75	0.60	0.67	0.79	0.73	0.65	0.70	0.61	0.63	0.73	0.76	0.63	0.65	0.64

4	Espera de armado de bolsillo	0.70	0.78	0.72	0.83	0.74	0.69	0.65	0.86	0.78	0.70	0.78	0.72	0.83	0.74	0.69	0.65	0.86	0.78	0.72	0.86	0.70	0.74	0.78	0.76	0.73	0.74	0.78
5	Coser vista 1 de bolsillo a pieza 3	1.29	1.30	1.36	1.45	1.38	1.25	1.40	1.40	1.36	1.29	1.30	1.36	1.45	1.38	1.25	1.40	1.40	1.36	1.35	1.37	1.38	1.29	1.33	1.35	1.33	1.33	1.29
6	Cortar piquetes	0.39	0.42	0.40	0.43	0.41	0.35	0.40	0.46	0.37	0.39	0.42	0.40	0.43	0.41	0.35	0.40	0.46	0.37	0.38	0.42	0.43	0.42	0.42	0.40	0.39	0.37	0.38
7	Pespuntar Abertura	1.35	1.43	1.45	1.49	1.35	1.30	1.36	1.50	1.36	1.35	1.43	1.45	1.49	1.35	1.30	1.36	1.50	1.36	1.37	1.47	1.32	1.35	1.37	1.35	1.46	1.45	1.44
8	Coser cierre de bolsillo	2.49	2.50	2.55	2.50	2.48	2.46	2.56	2.58	2.50	2.49	2.50	2.55	2.50	2.48	2.46	2.56	2.58	2.50	2.51	2.54	2.53	2.45	2.52	2.55	2.49	2.55	2.54
9	Unir vista interior con bolsa	1.04	1.12	1.16	1.10	1.05	1.02	1.12	1.16	1.13	1.04	1.12	1.16	1.10	1.05	1.02	1.12	1.16	1.13	1.10	1.12	1.14	1.08	1.07	1.09	1.12	1.15	1.10
10	Embolsar Bolsillo	2.43	2.48	2.43	2.40	2.38	2.36	2.48	2.50	2.43	2.43	2.48	2.43	2.40	2.38	2.36	2.48	2.50	2.43	2.41	2.40	2.43	2.42	2.46	2.41	2.36	2.37	2.41
11	Inspeccionar bolsillos	1.03	0.98	1.00	0.96	1.05	0.94	0.97	1.05	1.05	1.03	0.98	1.00	0.96	1.05	0.94	0.97	1.05	1.05	0.96	1.04	1.03	0.96	1.00	1.02	0.97	0.96	0.97
12	Unir pieza 3,4	1.57	1.52	1.56	1.50	1.66	1.52	1.55	1.68	1.62	1.57	1.52	1.56	1.50	1.66	1.52	1.55	1.68	1.62	1.62	1.55	1.64	1.62	1.60	1.60	1.63	1.59	1.57
13	Pespuntar Unión	1.43	1.45	1.48	1.51	1.53	1.46	1.55	1.56	1.45	1.43	1.45	1.48	1.51	1.53	1.46	1.55	1.56	1.45	1.42	1.50	1.55	1.50	1.53	1.50	1.52	1.51	1.51
14	Unir pieza 1,2 y 3,4	1.39	1.28	1.30	1.33	1.35	1.26	1.32	1.50	1.36	1.39	1.28	1.30	1.33	1.35	1.26	1.32	1.50	1.36	1.37	1.36	1.39	1.39	1.27	1.33	1.35	1.36	1.28
15	Pespuntar Unión	1.40	1.23	1.20	1.30	1.29	1.24	1.29	1.41	1.33	1.40	1.23	1.20	1.30	1.29	1.24	1.29	1.41	1.33	1.34	1.33	1.32	1.40	1.21	1.30	1.32	1.30	1.22
16	Control de calidad (Delanteros)	0.98	0.96	1.00	0.97	1.00	1.06	1.03	1.04	0.96	0.98	0.96	1.00	0.97	1.00	1.06	1.03	1.04	0.96	1.03	1.04	1.00	1.00	1.02	1.00	0.96	0.97	0.99
17	Trasladar al lugar asignado	0.69	0.66	0.68	0.66	0.67	0.65	0.67	0.70	0.68	0.69	0.66	0.68	0.66	0.67	0.65	0.67	0.70	0.68	0.66	0.66	0.68	0.68	0.66	0.64	0.68	0.63	0.68
18	Espera armado de mangas	0.80	0.72	0.78	0.82	0.81	0.75	0.81	0.82	0.74	0.80	0.72	0.78	0.82	0.81	0.75	0.81	0.82	0.74	0.73	0.70	0.72	0.76	0.74	0.70	0.76	0.81	0.70
19	Unir piezas 5,6 y 7	2.85	3.07	2.95	2.82	2.85	2.95	2.82	3.05	3.00	2.85	3.07	2.95	2.82	2.85	2.95	2.82	3.05	3.00	2.82	3.01	2.80	3.05	2.92	2.82	3.00	2.86	2.82
20	Pespuntar Unión	2.91	2.83	2.75	2.80	2.83	2.86	2.85	2.95	2.89	2.91	2.83	2.75	2.80	2.83	2.86	2.85	2.95	2.89	2.70	2.85	2.87	2.90	2.78	2.76	2.79	2.80	2.84
21	Unir hombros y delantero	1.45	1.60	1.54	1.62	1.52	1.47	1.65	1.67	1.48	1.45	1.60	1.54	1.62	1.52	1.47	1.65	1.67	1.48	1.61	1.65	1.49	1.48	1.45	1.67	1.62	1.45	1.47
22	Unir hombros y espalda	1.53	1.56	1.60	1.53	1.47	1.50	1.55	1.70	1.62	1.53	1.56	1.60	1.53	1.47	1.50	1.55	1.70	1.62	1.64	1.60	1.53	1.57	1.58	1.64	1.52	1.54	1.58
23	Pespuntar Unión	1.49	1.48	1.50	1.43	1.40	1.42	1.46	1.56	1.40	1.49	1.48	1.50	1.43	1.40	1.42	1.46	1.56	1.40	1.50	1.40	1.42	1.39	1.46	1.50	1.40	1.42	1.43
24	Cerrar costados	3.14	3.19	3.25	3.15	3.30	3.10	3.24	3.35	3.28	3.14	3.19	3.25	3.15	3.30	3.10	3.24	3.35	3.28	3.10	3.30	3.10	3.12	3.24	3.26	3.30	3.28	3.12
25	Control de calidad (sisas)	0.98	0.96	1.00	0.92	0.95	0.98	0.96	1.00	0.95	0.98	0.96	1.00	0.92	0.95	0.98	0.96	1.00	0.95	0.99	0.97	0.96	0.96	0.98	1.00	0.96	0.94	0.96
26	Unir cuello con acolche	1.27	1.30	1.37	1.35	1.20	1.17	1.25	1.37	1.22	1.27	1.30	1.37	1.35	1.20	1.17	1.25	1.37	1.22	1.15	1.26	1.26	1.26	1.35	1.28	1.27	1.17	1.27
27	Unir cuello con cuerpo principal	1.14	1.19	1.15	1.21	1.17	1.20	1.15	1.23	1.12	1.14	1.19	1.15	1.21	1.17	1.20	1.15	1.23	1.12	1.19	1.16	1.13	1.14	1.16	1.12	1.18	1.21	1.23
28	Unir hombros	1.38	1.35	1.36	1.26	1.25	1.35	1.38	1.50	1.36	1.38	1.35	1.36	1.26	1.25	1.35	1.38	1.50	1.36	1.30	1.28	1.36	1.26	1.32	1.31	1.36	1.39	1.42
29	Pegar mangas	2.63	2.50	2.73	2.53	2.60	2.64	2.73	2.77	2.68	2.63	2.50	2.73	2.53	2.60	2.64	2.73	2.77	2.68	2.75	2.66	2.53	2.54	2.55	2.70	2.65	2.54	2.72
30	Cerrar costados	2.94	2.80	3.00	2.88	2.86	2.91	2.93	3.00	2.92	2.94	2.80	3.00	2.88	2.86	2.91	2.93	3.00	2.92	2.90	2.84	2.93	2.76	2.77	2.86	2.84	2.86	2.86
31	Control de Calidad	0.75	0.70	0.75	0.76	0.75	0.79	0.81	0.82	0.76	0.75	0.70	0.75	0.76	0.75	0.79	0.81	0.82	0.76	0.70	0.78	0.80	0.76	0.74	0.70	0.78	0.77	0.76
32	Fijar etiqueta	0.38	0.35	0.30	0.29	0.35	0.37	0.35	0.40	0.34	0.38	0.35	0.30	0.29	0.35	0.37	0.35	0.40	0.34	0.37	0.35	0.38	0.34	0.33	0.38	0.34	0.32	0.38

33	Unir forro con cuello	1.21	1.20	1.23	1.23	1.24	1.15	1.10	1.23	1.17	1.21	1.20	1.23	1.23	1.24	1.15	1.10	1.23	1.17	1.18	1.17	1.16	1.20	1.18	1.20	1.23	1.18	1.20
34	Fijar cuello	0.31	0.27	0.32	0.28	0.29	0.35	0.28	0.35	0.28	0.31	0.27	0.32	0.28	0.29	0.35	0.28	0.35	0.28	0.28	0.28	0.26	0.28	0.26	0.26	0.35	0.24	0.35
35	Trasladar pieza al lugar asignado	0.70	0.78	0.70	0.69	0.80	0.82	0.80	0.83	0.78	0.70	0.78	0.70	0.69	0.80	0.82	0.80	0.83	0.78	0.76	0.77	0.73	0.70	0.78	0.80	0.80	0.75	0.80
36	Espera de armado de cuerpo principal	0.63	0.65	0.72	0.69	0.69	0.60	0.67	0.75	0.60	0.63	0.65	0.72	0.69	0.69	0.60	0.67	0.75	0.60	0.64	0.67	0.72	0.68	0.64	0.60	0.59	0.69	0.70
37	Fijar elástico derecha	1.18	1.09	1.15	1.10	1.09	1.13	1.16	1.22	1.15	1.18	1.09	1.15	1.10	1.09	1.13	1.16	1.22	1.15	1.10	1.08	1.15	1.13	1.16	1.18	1.11	1.10	1.20
38	Fijar elástico izquierda	1.09	1.15	1.08	1.10	1.16	1.18	1.10	1.20	1.08	1.09	1.15	1.08	1.10	1.16	1.18	1.10	1.20	1.08	1.11	1.16	1.18	1.20	1.09	1.06	1.12	1.07	1.10
39	Elasticar Línea 1	0.91	0.90	0.95	0.88	0.86	0.95	0.93	0.98	0.90	0.91	0.90	0.95	0.88	0.86	0.95	0.93	0.98	0.90	0.97	0.89	0.89	0.92	0.93	0.92	0.86	0.83	1.00
40	Elasticar Línea 2	0.92	0.90	0.88	0.96	0.86	0.92	0.97	1.00	1.00	0.92	0.90	0.88	0.96	0.86	0.92	0.97	1.00	1.00	0.90	0.94	0.93	0.96	0.93	0.86	0.87	0.86	0.91
41	Elasticar Línea 3	0.93	0.90	1.00	0.86	0.91	0.98	0.90	1.00	0.95	0.93	0.90	1.00	0.86	0.91	0.98	0.90	1.00	0.95	0.86	0.95	0.94	0.86	0.98	0.90	0.93	0.86	0.93
42	Cortar puño	0.20	0.25	0.28	0.18	0.18	0.22	0.18	0.28	0.24	0.20	0.25	0.28	0.18	0.18	0.22	0.18	0.28	0.24	0.19	0.26	0.22	0.24	0.20	0.26	0.21	0.15	0.24
43	Unir costado de puño	0.68	0.60	0.63	0.59	0.62	0.70	0.76	0.75	0.64	0.68	0.60	0.63	0.59	0.62	0.70	0.76	0.75	0.64	0.68	0.69	0.69	0.70	0.63	0.61	0.68	0.61	0.70
44	Coser puño y forro de casaca	1.40	1.40	1.46	1.44	1.50	1.37	1.40	1.53	1.35	1.40	1.40	1.46	1.44	1.50	1.37	1.40	1.53	1.35	1.42	1.43	1.48	1.50	1.46	1.42	1.43	1.40	1.42
45	Coser puño, forro y cuerpo principal	1.39	1.50	1.40	1.47	1.39	1.45	1.37	1.50	1.46	1.39	1.50	1.40	1.47	1.39	1.45	1.37	1.50	1.46	1.42	1.42	1.46	1.42	1.40	1.42	1.35	1.37	1.46
46	Coser cierre al cuerpo principal	2.47	2.26	2.39	2.27	2.32	2.28	2.39	2.57	2.42	2.47	2.26	2.39	2.27	2.32	2.28	2.39	2.57	2.42	2.31	2.39	2.40	2.42	2.35	2.57	2.27	2.20	2.28
47	Unir cierre, forro y cuerpo principal	2.47	2.47	2.29	2.30	2.45	2.43	2.27	3.01	2.27	2.47	2.47	2.29	2.30	2.45	2.43	2.27	3.01	2.27	2.40	2.38	2.30	2.41	2.45	2.43	2.32	2.28	2.27
48	Voltear casaca	0.76	0.77	0.80	0.78	0.78	0.69	0.73	0.86	0.75	0.76	0.77	0.80	0.78	0.78	0.69	0.73	0.86	0.75	0.76	0.78	0.79	0.80	0.83	0.82	0.76	0.73	0.78
49	Pespuntar cierre	1.96	2.00	2.10	2.09	2.07	1.98	2.13	2.15	2.06	1.96	2.00	2.10	2.09	2.07	1.98	2.13	2.15	2.06	2.10	2.07	2.13	2.08	2.12	2.11	2.09	2.00	2.07
50	Pespuntar cuello	0.51	0.50	0.56	0.48	0.49	0.50	0.53	0.58	0.54	0.51	0.50	0.56	0.48	0.49	0.50	0.53	0.58	0.54	0.48	0.53	0.54	0.57	0.49	0.48	0.58	0.45	0.54
51	Bastear casaca	2.70	2.78	2.86	2.90	2.80	2.78	2.79	2.90	2.79	2.70	2.78	2.86	2.90	2.80	2.78	2.79	2.90	2.79	2.85	2.83	2.75	2.80	2.73	2.84	2.80	2.65	2.74
52	Control de Calidad	0.38	0.30	0.35	0.34	0.29	0.25	0.25	0.37	0.25	0.38	0.30	0.35	0.34	0.29	0.25	0.25	0.37	0.25	0.33	0.37	0.35	0.36	0.32	0.28	0.36	0.35	0.30
53	Limpiar hilos	1.86	1.90	1.89	1.85	1.96	1.99	2.00	2.01	1.87	1.86	1.90	1.89	1.85	1.96	1.99	2.00	2.01	1.87	1.85	1.95	1.92	1.90	1.92	1.98	2.00	1.85	1.84
54	Embolsar	0.54	0.52	0.45	0.48	0.47	0.43	0.53	0.56	0.58	0.54	0.52	0.45	0.48	0.47	0.43	0.53	0.56	0.58	0.54	0.48	0.45	0.49	0.53	0.55	0.57	0.51	0.41
55	Trasladar a almacén de PT	0.80	0.79	0.70	0.68	0.71	0.68	0.73	0.73	0.79	0.80	0.79	0.70	0.68	0.71	0.68	0.73	0.73	0.79	0.68	0.65	0.78	0.80	0.76	0.78	0.72	0.73	0.78
56	Almacenar en PT	1.10	0.90	0.98	0.95	0.96	0.90	1.05	1.00	1.10	1.10	0.90	0.98	0.95	0.96	0.90	1.05	1.00	1.10	0.95	0.98	1.00	0.98	0.99	1.15	0.95	0.98	0.90
TIEMPO TOTAL POR UN CASACA (MIN)		74.69	74.08	75.03	74.06	74.16	73.08	74.84	79.81	74.77	74.55	73.97	75.07	73.92	74.17	73.20	74.81	79.59	74.79	73.90	75.04	74.65	74.58	74.27	75.35	74.55	73.11	74.30
TIEMPO TOTAL POR UN CASACA (HOR:MIN)		1.24	1.23	1.25	1.23	1.24	1.22	1.25	1.33	1.25	1.24	1.23	1.25	1.23	1.24	1.22	1.25	1.33	1.25	1.23	1.25	1.24	1.24	1.24	1.26	1.24	1.22	1.24

TOMA DE TIEMPOS ACTUAL - PROCESO DE CONFECCIÓN - SIRIUS SPORT - MAYO 2018

TIEMPO OBSERVADO (TO) EN Min

ITEM	ACTIVIDAD	P 28	P 29	P 30	P 31	P 32	P 33	P 34	P 35	P 36	P 37	P 38	P 39	P 40	P 41	P 42	P 43	P 44	P 45	P 46	P 47	P 48	P 49	P 50	P 51	P 52	P 53	P 54	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	min	
1	Unir pieza 1 ,2	1.47	1.52	1.50	1.45	1.35	1.38	1.52	1.48	1.40	1.48	1.49	1.45	1.46	1.43	1.40	1.35	1.38	1.35	1.36	1.45	1.46	1.34	1.40	1.48	1.49	1.45	1.46	1.44
2	Pespuntar Unión	1.49	1.42	1.46	1.42	1.38	1.48	1.55	1.40	1.48	1.37	1.49	1.37	1.42	1.42	1.43	1.50	1.52	1.45	1.39	1.55	1.50	1.46	1.48	1.37	1.49	1.37	1.42	1.46
3	Trasladar pieza al lugar asignado	0.60	0.65	0.64	0.66	0.77	0.67	0.61	0.67	0.63	0.60	0.71	0.75	0.60	0.67	0.79	0.73	0.75	0.65	0.70	0.61	0.63	0.73	0.76	0.63	0.75	0.63	0.75	0.68
4	Espera de armado de bolsillo	0.65	0.75	0.77	0.82	0.86	0.70	0.70	0.75	0.78	0.72	0.83	0.74	0.69	0.65	0.86	0.78	0.70	0.72	0.86	0.70	0.74	0.78	0.76	0.73	0.70	0.78	0.74	0.75
5	Coser vista 1 de bolsillo a pieza 3	1.20	1.37	1.29	1.38	1.40	1.35	1.36	1.33	1.30	1.36	1.45	1.38	1.25	1.40	1.40	1.36	1.29	1.35	1.37	1.38	1.29	1.33	1.35	1.33	1.29	1.30	1.38	1.35
6	Cortar piquetes	0.36	0.41	0.44	0.39	0.45	0.42	0.41	0.40	0.42	0.40	0.43	0.41	0.35	0.40	0.46	0.37	0.39	0.38	0.42	0.43	0.42	0.42	0.40	0.39	0.39	0.42	0.41	0.40
7	Pespuntar Abertura	1.30	1.39	1.42	1.45	1.50	1.40	1.46	1.40	1.43	1.45	1.49	1.35	1.30	1.36	1.50	1.36	1.35	1.37	1.47	1.32	1.35	1.37	1.35	1.46	1.35	1.43	1.35	1.40
8	Coser cierre de bolsillo	2.42	3.00	2.61	2.45	2.56	2.53	2.49	2.53	2.50	2.55	2.50	2.48	2.46	2.56	2.58	2.50	2.49	2.51	2.54	2.53	2.45	2.52	2.55	2.49	2.49	2.50	2.48	2.52
9	Unir vista interior con bolsa	1.06	1.10	1.06	1.08	1.15	1.13	1.07	1.10	1.12	1.16	1.10	1.05	1.02	1.12	1.16	1.13	1.04	1.10	1.12	1.14	1.08	1.07	1.09	1.12	1.04	1.12	1.05	1.10
10	Embolsar Bolsillo	2.39	2.44	2.40	2.45	2.80	2.39	2.41	2.43	2.48	2.43	2.40	2.38	2.36	2.48	2.50	2.43	2.43	2.41	2.40	2.43	2.42	2.46	2.41	2.36	2.43	2.48	2.38	2.43
11	Inspeccionar bolsillos	0.95	1.02	1.00	0.94	1.05	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	0.96	1.05	0.94	0.97	1.05	1.05	1.03	0.96	1.04	1.03	0.96	1.00	1.02	0.97	1.03	0.98	1.05	1.00
12	Unir pieza 3,4	1.48	1.64	1.67	1.53	1.66	1.55	1.58	1.47	1.52	1.56	1.50	1.66	1.52	1.55	1.68	1.62	1.57	1.62	1.55	1.64	1.62	1.60	1.60	1.63	1.57	1.52	1.66	1.47
13	Pespuntar Unión	1.42	1.54	1.50	1.50	1.56	1.46	1.56	1.41	1.45	1.48	1.51	1.53	1.46	1.55	1.56	1.45	1.43	1.42	1.50	1.55	1.50	1.53	1.50	1.52	1.43	1.45	1.53	1.49
14	Unir pieza 1,2 y 3,4	1.26	1.31	1.29	1.38	1.42	1.36	1.38	1.29	1.28	1.30	1.33	1.35	1.26	1.32	1.50	1.36	1.39	1.37	1.36	1.39	1.39	1.27	1.33	1.35	1.39	1.28	1.35	1.34
15	Pespuntar Unión	1.21	1.28	1.23	1.27	1.31	1.32	1.32	1.25	1.23	1.20	1.30	1.29	1.24	1.29	1.41	1.33	1.40	1.34	1.33	1.32	1.40	1.21	1.30	1.32	1.40	1.23	1.29	1.29
16	Control de calidad (Delanteros)	0.96	1.01	1.06	1.00	0.95	1.10	0.96	1.00	0.96	1.00	0.97	1.00	1.06	1.03	1.04	0.96	0.98	1.03	1.04	1.00	1.00	1.02	1.00	0.96	0.98	0.96	1.00	1.00
17	Trasladar al lugar asignado	0.61	0.68	0.64	0.68	0.68	0.64	0.67	0.67	0.66	0.68	0.66	0.67	0.65	0.67	0.70	0.68	0.69	0.66	0.66	0.68	0.68	0.66	0.64	0.68	0.69	0.66	0.67	0.67
18	Espera armado de mangas	0.69	0.75	0.76	0.80	0.82	0.75	0.70	0.75	0.72	0.78	0.82	0.81	0.75	0.81	0.82	0.74	0.80	0.73	0.70	0.72	0.76	0.74	0.70	0.76	0.80	0.72	0.81	0.76
19	Unir piezas 5,6 y 7	2.80	2.97	3.00	2.82	2.82	2.80	3.00	2.92	3.07	2.95	2.82	2.85	2.95	2.82	3.05	3.00	2.85	2.82	3.01	2.80	3.05	2.92	2.82	3.00	2.85	3.07	2.85	2.92
20	Pespuntar Unión	2.70	2.86	2.82	2.89	2.90	2.80	2.76	2.83	2.83	2.75	2.80	2.83	2.86	2.85	2.95	2.89	2.91	2.70	2.85	2.87	2.90	2.78	2.76	2.79	2.91	2.83	2.83	2.83
21	Unir hombros y delantero	1.45	1.67	1.65	1.47	1.49	1.62	1.65	1.57	1.60	1.54	1.62	1.52	1.47	1.65	1.67	1.48	1.45	1.61	1.65	1.49	1.48	1.45	1.67	1.62	1.45	1.60	1.52	1.56

22	Unir hombros y espalda	1.50	1.65	1.53	1.56	1.66	1.60	1.61	1.57	1.56	1.60	1.53	1.47	1.50	1.55	1.70	1.62	1.53	1.64	1.60	1.53	1.57	1.58	1.64	1.52	1.53	1.56	1.47	1.57
23	Pespuntar Unión	1.39	1.42	1.38	1.45	1.43	1.50	1.54	1.45	1.48	1.50	1.43	1.40	1.42	1.46	1.56	1.40	1.49	1.50	1.40	1.42	1.39	1.46	1.50	1.40	1.49	1.48	1.40	1.45
24	Cerrar costados	3.00	3.24	3.26	3.28	3.30	3.09	3.12	3.20	3.19	3.25	3.15	3.30	3.10	3.24	3.35	3.28	3.14	3.10	3.30	3.10	3.12	3.24	3.26	3.30	3.14	3.19	3.30	3.21
25	Control de calidad (sisas)	0.91	0.97	0.95	0.98	0.99	0.96	0.97	0.97	0.96	1.00	0.92	0.95	0.98	0.96	1.00	0.95	0.98	0.99	0.97	0.96	0.96	0.98	1.00	0.96	0.98	0.96	0.95	0.97
26	Unir cuello con acolche	1.15	1.37	1.25	1.28	1.35	1.28	1.32	1.27	1.30	1.37	1.35	1.20	1.17	1.25	1.37	1.22	1.27	1.15	1.26	1.26	1.26	1.35	1.28	1.27	1.27	1.30	1.20	1.27
27	Unir cuello con cuerpo principal	1.10	1.15	1.25	1.19	1.21	1.25	1.09	1.17	1.19	1.15	1.21	1.17	1.20	1.15	1.23	1.12	1.14	1.19	1.16	1.13	1.14	1.16	1.12	1.18	1.14	1.19	1.17	1.17
28	Unir hombros	1.20	1.39	1.37	1.33	1.35	1.27	1.25	1.33	1.35	1.36	1.26	1.25	1.35	1.38	1.50	1.36	1.38	1.30	1.28	1.36	1.26	1.32	1.31	1.36	1.38	1.35	1.25	1.34
29	Pegar mangas	2.50	2.73	2.64	2.53	2.70	2.53	2.60	2.63	2.50	2.73	2.53	2.60	2.64	2.73	2.77	2.68	2.63	2.75	2.66	2.53	2.54	2.55	2.70	2.65	2.63	2.50	2.60	2.63
30	Cerrar costados	2.76	2.89	2.85	2.84	2.78	2.90	2.80	2.87	2.80	3.00	2.88	2.86	2.91	2.93	3.00	2.92	2.94	2.90	2.84	2.93	2.76	2.77	2.86	2.84	2.94	2.80	2.86	2.88
31	Control de Calidad	0.70	0.75	0.79	0.74	0.73	0.72	0.75	0.75	0.70	0.75	0.76	0.75	0.79	0.81	0.82	0.76	0.75	0.70	0.78	0.80	0.76	0.74	0.70	0.78	0.75	0.70	0.75	0.76
32	Fijar etiqueta	0.28	0.32	0.33	0.30	0.35	0.36	0.33	0.33	0.35	0.30	0.29	0.35	0.37	0.35	0.40	0.34	0.38	0.37	0.35	0.38	0.34	0.33	0.38	0.34	0.38	0.35	0.35	0.35
33	Unir forro con cuello	1.12	1.15	1.19	1.17	1.21	1.17	1.20	1.17	1.20	1.23	1.23	1.24	1.15	1.10	1.23	1.17	1.21	1.18	1.17	1.16	1.20	1.18	1.20	1.23	1.21	1.20	1.24	1.19
34	Fijar cuello	0.25	0.30	0.35	0.32	0.31	0.28	0.30	0.30	0.27	0.32	0.28	0.29	0.35	0.28	0.35	0.28	0.31	0.28	0.28	0.26	0.28	0.26	0.26	0.35	0.31	0.27	0.29	0.30
35	Trasladar pieza al lugar asignado	0.69	0.73	0.71	0.69	0.73	0.73	0.79	0.75	0.78	0.70	0.69	0.80	0.82	0.80	0.83	0.78	0.70	0.76	0.77	0.73	0.70	0.78	0.80	0.80	0.70	0.78	0.80	0.76
36	Espera de armado de cuerpo principal	0.58	0.72	0.69	0.70	0.68	0.70	0.70	0.67	0.65	0.72	0.69	0.69	0.60	0.67	0.75	0.60	0.63	0.64	0.67	0.72	0.68	0.64	0.60	0.59	0.63	0.65	0.69	0.66
37	Fijar elástico derecha	1.07	1.20	1.18	1.10	1.09	1.14	1.10	1.13	1.09	1.15	1.10	1.09	1.13	1.16	1.22	1.15	1.18	1.10	1.08	1.15	1.13	1.16	1.18	1.11	1.18	1.09	1.09	1.14
38	Fijar elástico izquierda	1.05	1.14	1.20	1.13	1.26	1.15	1.13	1.13	1.15	1.08	1.10	1.16	1.18	1.10	1.20	1.08	1.09	1.11	1.16	1.18	1.20	1.09	1.06	1.12	1.09	1.15	1.16	1.13
39	Elasticar Línea 1	0.80	1.00	0.98	1.01	0.98	0.97	0.86	0.92	0.90	0.95	0.88	0.86	0.95	0.93	0.98	0.90	0.91	0.97	0.89	0.89	0.92	0.93	0.92	0.86	0.91	0.90	0.86	0.92
40	Elasticar Línea 2	0.86	0.97	0.96	0.96	0.91	0.93	0.92	0.92	0.90	0.88	0.96	0.86	0.92	0.97	1.00	1.00	0.92	0.90	0.94	0.93	0.96	0.93	0.86	0.87	0.92	0.90	0.86	0.92
41	Elasticar Línea 3	0.86	0.96	0.90	0.98	0.86	0.95	0.91	0.92	0.90	1.00	0.86	0.91	0.98	0.90	1.00	0.95	0.93	0.86	0.95	0.94	0.86	0.98	0.90	0.93	0.93	0.90	0.91	0.93
42	Cortar puño	0.14	0.26	0.19	0.24	0.21	0.20	0.25	0.22	0.25	0.28	0.18	0.18	0.22	0.18	0.28	0.24	0.20	0.19	0.26	0.22	0.24	0.20	0.26	0.21	0.20	0.25	0.18	0.22
43	Unir costado de puño	0.62	0.73	0.67	0.63	0.69	0.71	0.68	0.67	0.60	0.63	0.59	0.62	0.70	0.76	0.75	0.64	0.68	0.68	0.69	0.69	0.70	0.63	0.61	0.68	0.68	0.60	0.62	0.66
44	Coser puño y forro de casaca	1.37	1.50	1.36	1.43	1.48	1.39	1.46	1.43	1.40	1.46	1.44	1.50	1.37	1.40	1.53	1.35	1.40	1.42	1.43	1.48	1.50	1.46	1.42	1.43	1.40	1.40	1.50	1.43
45	Coser puño, forro y cuerpo principal	1.38	1.52	1.40	1.48	1.43	1.43	1.40	1.43	1.50	1.40	1.47	1.39	1.45	1.37	1.50	1.46	1.39	1.42	1.42	1.46	1.42	1.40	1.42	1.35	1.39	1.50	1.39	1.43
46	Coser cierre al cuerpo principal	2.25	2.28	2.39	2.47	2.43	2.40	2.38	2.37	2.26	2.39	2.27	2.32	2.28	2.39	2.57	2.42	2.47	2.31	2.39	2.40	2.42	2.35	2.57	2.27	2.47	2.26	2.32	2.37
47	Unir cierre, forro y cuerpo principal	2.25	2.47	2.34	2.37	2.27	2.45	2.36	2.37	2.47	2.29	2.30	2.45	2.43	2.27	3.01	2.27	2.47	2.40	2.38	2.30	2.41	2.45	2.43	2.32	2.47	2.47	2.45	2.40
48	Voltear casaca	0.71	0.83	0.79	0.77	0.75	0.80	0.74	0.77	0.77	0.80	0.78	0.78	0.69	0.73	0.86	0.75	0.76	0.76	0.78	0.79	0.80	0.83	0.82	0.76	0.76	0.77	0.78	0.77
49	Pespuntar cierre	1.96	2.13	2.05	2.09	2.12	2.05	2.04	2.07	2.00	2.10	2.09	2.07	1.98	2.13	2.15	2.06	1.96	2.10	2.07	2.13	2.08	2.12	2.11	2.09	1.96	2.00	2.07	2.07
50	Pespuntar cuello	0.48	0.57	0.56	0.57	0.58	0.50	0.56	0.53	0.50	0.56	0.48	0.49	0.50	0.53	0.58	0.54	0.51	0.48	0.53	0.54	0.57	0.49	0.48	0.58	0.51	0.50	0.49	0.52

51	Bastear casaca	2.71	3.00	2.80	2.70	2.78	2.79	2.81	2.80	2.78	2.86	2.90	2.80	2.78	2.79	2.90	2.79	2.70	2.85	2.83	2.75	2.80	2.73	2.84	2.80	2.70	2.78	2.80	2.80
52	Control de Calidad	0.31	0.35	0.30	0.37	0.35	0.36	0.28	0.33	0.30	0.35	0.34	0.29	0.25	0.25	0.37	0.25	0.38	0.33	0.37	0.35	0.36	0.32	0.28	0.36	0.38	0.30	0.29	0.32
53	Limpiar hilos	1.82	1.98	1.92	1.90	2.00	1.98	1.98	1.93	1.90	1.89	1.85	1.96	1.99	2.00	2.01	1.87	1.86	1.85	1.95	1.92	1.90	1.92	1.98	2.00	1.86	1.90	1.96	1.93
54	Embolsar	0.45	0.46	0.48	0.50	0.60	0.57	0.42	0.50	0.52	0.45	0.48	0.47	0.43	0.53	0.56	0.58	0.54	0.48	0.45	0.49	0.53	0.55	0.57	0.54	0.52	0.47	0.51	
55	Trasladar a almacén de PT	0.74	0.80	0.71	0.73	0.80	0.76	0.74	0.75	0.79	0.70	0.68	0.71	0.68	0.73	0.73	0.79	0.80	0.68	0.65	0.78	0.80	0.76	0.78	0.72	0.80	0.79	0.71	0.74
56	Almacenar en PT	0.98	0.96	1.00	1.05	1.15	0.99	1.00	1.00	0.90	0.98	0.95	0.96	0.90	1.05	1.00	1.10	1.10	0.95	0.98	1.00	0.98	0.99	1.15	0.95	1.10	0.90	0.96	1.00
TIEMPO TOTAL POR UN CASACA (MIN)		70.41	76.67	74.93	74.67	76.40	74.71	74.55	74.27	74.00	74.94	74.08	74.11	73.23	74.83	79.57	74.74	74.57	73.90	75.04	74.65	74.58	74.27	75.12	74.51	74.65	73.94	74.17	74.57
TIEMPO TOTAL POR UN CASACA (HOR:MIN)		1.17	1.28	1.25	1.24	1.27	1.25	1.24	1.24	1.23	1.25	1.23	1.24	1.22	1.25	1.33	1.25	1.24	1.23	1.25	1.24	1.24	1.24	1.25	1.24	1.24	1.23	1.24	1.24

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 6 y 7, se visualiza la toma de tiempos en el estado actual (pre-test), el cual está en minutos (MIN); estos tiempos registrados obtenidos son del proceso de confección de casacas durante el mes de abril y mayo del 2018, teniendo un promedio de 74.63 minutos para la confección de una casaca.

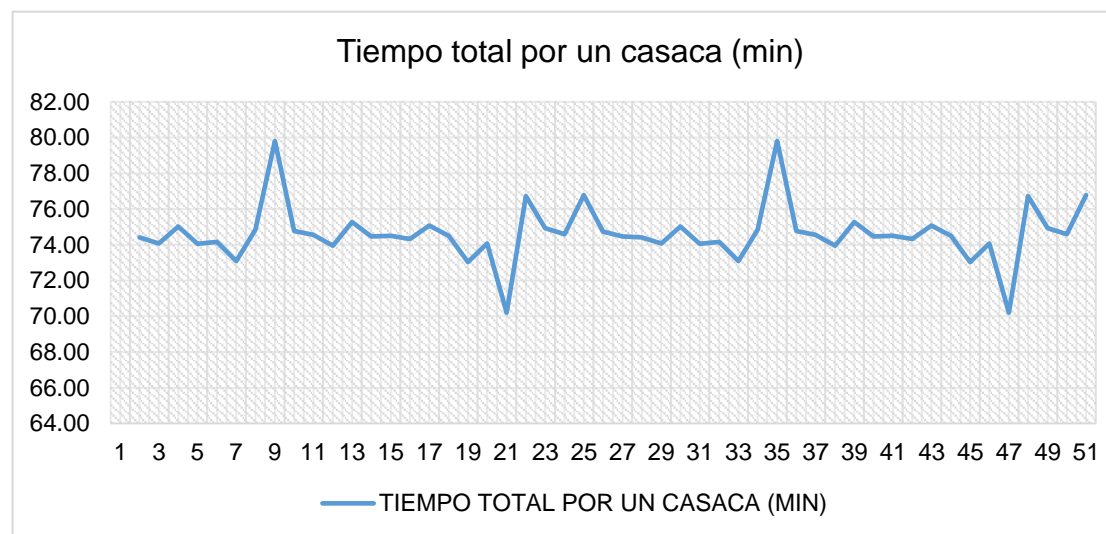


Figura 22. Toma de tiempos del proceso de confección (abril, mayo 2018).
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 22, se visualiza que existe un tiempo mayor empleado para la elaboración de una casaca en el día ocho, que tiene un tiempo de 79,81 minutos; en cambio el día 20, tiene un tiempo menor de 70,20 minutos. Al contrastar dichos tiempos durante los 26 días de la toma de tiempos, se deduce que existe una diferencia de 9,61 minutos, en ambos días, razón por la cual la empresa se ve en la necesidad de aplicar el estudio del trabajo, dentro del cual se realizará el estudio de métodos y el estudio de tiempos de esta línea de producción en la empresa textil Sirius Sport.

Luego de haber realizado la toma de tiempos de tiempos preliminares durante los dos meses, se procede a calcular el valor promedio representativo de cada actividad dado un nivel de confianza y un margen de exactitud predeterminada, es decir se procede a determinar el tamaño de muestra o el número de observaciones que son necesarios para cada actividad.

En seguida se muestra la tabla 8, donde da conocer el de números de observaciones necesarias para cada actividad que se ejecuta en el proceso de confección de casacas, el cual se realizó mediante el método estadístico , aplicando la fórmula con un nivel de confianza de 95.45% y un margen de error de +- 5 % ; posteriormente al cálculo, se procede a utilizar el promedio de los tiempos iniciales del mes de abril y mayo del 2018, considerando sólo el número correspondiente a cada actividad, iniciando desde el primer día. Cabe recalcar que este cálculo tiene una importancia significativa dentro del estudio de tiempos; ya que sin ella no se puede realizar la determinación del tiempo estándar del proceso de fabricación del producto.

Tabla 8
Cálculo del número de muestras (pre-test)

Cálculo del número de muestras - proceso de confección - abril -2018				
Empresa:	Sirius Sport	Área:	Producción	
Método:	Pre- Test	Proceso:	Confección	
Elaborado por :	Yasmina Rocío Sacha Pérez	Producto:	Casacas de Dama T/M	
Ítem	Actividad	Σx	Σx^2	$n = \left(\frac{40\sqrt{n'\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$
1	Unir pieza 1 ,2	38.03	55.71	2
2	Pespuntar Unión	37.39	53.86	3
3	Trasladar pieza al lugar asignado	17.50	11.86	11
4	Espera de armado de bolsillo	19.56	14.80	9
5	Coser vista 1 de bolsillo a pieza 3	34.89	46.89	2
6	Cortar piquetes	10.52	4.27	5
7	Pespuntar Abertura	36.49	51.30	3
8	Coser cierre de bolsillo	65.89	167.25	3
9	Unir vista interior con bolsa	28.62	31.54	2
10	Embolsar Bolsillo	63.27	154.14	2
11	Inspeccionar bolsillos	25.90	25.83	2
12	Unir pieza 4	41.18	65.32	2
13	Pespuntar Unión	38.91	58.28	1
14	Unir pieza 1,2 y 3,4	34.88	46.87	3
15	Pespuntar Unión	33.62	43.56	3
16	Control de calidad (Delanteros)	26.05	26.13	2
17	Trasladar al lugar asignado	17.30	11.52	1
18	Espera armado de mangas	19.69	14.96	5
19	Unir piezas 5,6 y 7	75.59	219.98	2
20	Pespuntar Unión	73.52	207.99	1
21	Unir hombro y delantero	40.46	63.14	5
22	Unir hombro y espalda	40.94	64.54	2
23	Pespuntar Unión	37.62	54.49	2
24	Cerrar costados	83.31	267.15	1
25	Control de calidad (sisas)	25.12	24.28	1
26	Unir cuello con acolche	33.04	42.10	4
27	Unir cuello con cuerpo principal	30.49	35.80	2
28	Unir hombros	34.68	46.36	4

29	Pegar mangas	68.31	179.66	2
30	Cerrar costados	74.55	213.87	1
31	Control de Calidad	19.61	14.82	3
32	Fijar etiqueta	8.92	3.08	10
33	Unir forro con cuello	30.84	36.61	1
34	Fijar cuello	7.70	2.31	21
35	Trasladar pieza al lugar asignado	19.61	14.84	5
36	Espera de armado de cuerpo principal	17.37	11.66	8
37	Fijar elástico derecha	29.49	33.49	2
38	Fijar elástico izquierda	29.42	33.36	3
39	Elasticar Línea 1	23.99	22.21	5
40	Elasticar Línea 2	24.00	22.20	3
41	Elasticar Línea 3	23.98	22.17	4
42	Cortar puño	5.69	1.28	45
43	Unir costado de puño	17.36	11.64	7
44	Coser puño y forro de casaca	37.23	53.37	2
45	Coser puño, forro y cuerpo principal	37.12	53.04	1
46	Coser cierre al cuerpo principal	61.53	145.83	2
47	Unir cierre, forro y cuerpo principal	62.08	148.77	6
48	Voltear casaca	20.13	15.62	4
49	Pespuntar cierre	53.82	111.48	1
50	Pespuntar cuello	13.70	7.26	9
51	Bastear casaca	72.68	203.30	1
52	Control de Calidad	8.45	2.79	25
53	Limpiar hilos	50.05	96.43	1
54	Embolsar	13.07	6.64	17
55	Trasladar a almacén de PT	19.32	14.40	4
56	Almacenar en PT	25.95	26.01	7

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente se procede a seleccionar el número necesario de observaciones para cada actividad de acuerdo al tamaño de muestra obtenido, tomando como referencia los datos de la tabla 6 y 7.

Tabla 9
Cálculo del promedio del TO (pre-test)

CALCULO DE MUESTRAS - PROCESO DE CONFECCIÓN - SIRIUS SPORT- Abril 2018

ITEM	ACTIVIDAD	NÚMERO DE MUESTRAS																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Unir pieza 1 ,2 y 3	1.52	1.49																						
2	Pespuntar Unión	1.50	1.47	1.52																					
3	Trasladar pieza al lugar asignado	0.67	0.63	0.60	0.71	0.75	0.65	0.67	0.70	0.73	0.60	0.65													
4	Espera de armado de bolsillo	0.75	0.78	0.72	0.83	0.86	0.70	0.65	0.74	0.78															
5	Coser vista 1 de bolsillo a pieza 3	1.33	1.30																						
6	Cortar piquetes	0.40	0.42	0.40	0.43	0.41																			
7	Pespuntar Abertura	1.40	1.43	1.45																					
8	Coser cierre de bolsillo	2.53	2.50	2.55																					
9	Unir vista interior con bolsa	1.10	1.12																						
10	Embolsar Bolsillo	2.43	2.48																						
11	Inspeccionar bolsillos	1.00	0.98																						
12	Unir pieza 3,4	1.47	1.52																						
13	Pespuntar Unión	1.41																							
14	Unir pieza 1,2 y 3,4	1.29	1.28	1.26																					
15	Pespuntar Unión	1.25	1.23	1.20																					
16	Control de calidad (Delanteros)	1.00	0.96																						
17	Trasladar al lugar asignado	0.67																							
18	Espera armado de mangas	0.75	0.72	0.78	0.82	0.81																			
19	Unir piezas 5,6 y 7	2.92	3.07																						
20	Pespuntar Unión	2.83																							
21	Unir hombro y delantero	1.57	1.60	1.54	1.62	1.52																			
22	Unir hombro y espalda	1.57	1.56																						

23	Pespuntar Unión	1.45	1.48																						
24	Cerrar costados	3.20																							
25	Control de calidad (sisas)	0.97																							
26	Unir cuello con acolche	1.27	1.30	1.37	1.35																				
27	Unir cuello con cuerpo principal	1.17	1.19																						
28	Unir hombros	1.33	1.35	1.36	1.20																				
29	Pegar mangas	2.63	2.50																						
30	Cerrar costados	2.87																							
31	Control de Calidad	0.75	0.70	0.75																					
32	Fijar etiqueta	0.33	0.35	0.30	0.29	0.35	0.37	0.35	0.34	0.34	0.38														
33	Unir forro con cuello	1.17																							
34	Fijar cuello	0.30	0.27	0.32	0.28	0.29	0.35	0.28	0.25	0.28	0.31	0.35	0.28	0.26	0.28	0.26	0.26	0.35	0.24	0.35	0.28	0.30			
35	Trasladar pieza al lugar asignado	0.75	0.78	0.70	0.69	0.80																			
36	España de armado de cuerpo principal	0.67	0.65	0.72	0.69	0.69	0.60	0.58	0.70																
37	Fijar elástico derecha	1.13	1.15																						
38	Fijar elástico izquierda	1.13	1.15	1.20																					
39	Elasticar Línea 1	0.92	0.90	0.95	0.88	0.80																			
40	Elasticar Línea 2	0.92	0.90	0.88																					
41	Elasticar Línea 3	0.92	0.90	1.00	0.86																				
42	Cortar puño	0.22	0.25	0.28	0.18	0.15	0.14	0.18	0.22	0.24	0.20	0.19	0.26	0.28	0.24	0.20	0.26	0.21	0.18	0.24	0.22	0.19	0.26	0.24	0.21
43	Unir costado de puño	0.67	0.60	0.63	0.59	0.62	0.70	0.76																	
44	Coser puño y forro de casaca	1.43	1.40																						
45	Coser puño, forro y cuerpo principal	1.43																							
46	Coser cierre al cuerpo principal	2.37	2.26																						
47	Unir cierre, forro y cuerpo principal	2.37	2.47	2.29	2.30	2.45	2.43																		
48	Voltear casaca	0.77	0.77	0.80	0.78																				
49	Pespuntar cierre	2.07																							
50	Pespuntar cuello	0.53	0.50	0.56	0.48	0.49	0.50	0.53	0.57	0.54															
51	Bastear casaca	2.80																							

52	Control de Calidad	0.33	0.30	0.35	0.34	0.29	0.35	0.25	0.30	0.25	0.38	0.33	0.37	0.35	0.36	0.32	0.28	0.36	0.35	0.37	0.31	0.25	0.30	0.37	0.35
53	Limpiar hilos	1.93																							
54	Embolsar	0.50	0.52	0.45	0.48	0.47	0.43	0.53	0.56	0.58	0.54	0.54	0.48	0.45	0.49	0.53	0.55	0.57							
55	Trasladar a almacén de PT	0.75	0.79	0.70	0.68																				
56	Almacenar en PT	1.00	0.90	0.98	0.95	0.96	1.10	1.05																	

CALCULO DE MUESTRAS - PROCESO DE CONFECCIÓN - SIRIUS SPORT- Abril 2018

ITEM	ACTIVIDAD	NÚMERO DE MUESTRAS																				PROMEDIO (Tc)			
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44		45		
1	Unir pieza 1,2 y 3																								1.51
2	Pespuntar Unión																								1.50
3	Trasladar pieza al lugar asignado																								0.67
4	Espera de armado de bolsillo																								0.76
5	Coser vista 1 de bolsillo a pieza 3																								1.32
6	Cortar piquetes																								0.41
7	Pespuntar Abertura																								1.43
8	Coser cierre de bolsillo																								2.53
9	Unir vista interior con bolsa																								1.11
10	Embolsar Bolsillo																								2.46
11	Inspeccionar bolsillos																								0.99
12	Unir pieza 3,4																								1.50
13	Pespuntar Unión																								1.41
14	Unir pieza 1,2 y 3,4																								1.28
15	Pespuntar Unión																								1.23
16	Control de calidad (Delanteros)																								0.98

17	Trasladar al lugar asignado																						0.67
18	Espera armado de mangas																						0.78
19	Unir piezas 5,6 y 7																						3.00
20	Pespuntar Unión																						2.83
21	Unir hombro y delantero																						1.57
22	Unir hombro y espalda																						1.57
23	Pespuntar Unión																						1.47
24	Cerrar costados																						3.20
25	Control de calidad (sisas)																						0.97
26	Unir cuello con acolche																						1.32
27	Unir cuello con cuerpo principal																						1.18
28	Unir hombros																						1.31
29	Pegar mangas																						2.57
30	Cerrar costados																						2.87
31	Control de Calidad																						0.73
32	Fijar etiqueta																						0.34
33	Unir forro con cuello																						1.17
34	Fijar cuello																						0.29
35	Trasladar pieza al lugar asignado																						0.74
36	Espera de armado de cuerpo principal																						0.66
37	Fijar elástico derecha																						1.14
38	Fijar elástico izquierda																						1.16
39	Elasticar Línea 1																						0.89
40	Elasticar Línea 2																						0.90
41	Elasticar Línea 3																						0.92
42	Cortar puño	0.20	0.30	0.25	0.26	0.19	0.22	0.23	0.19	0.21	0.2	0.25	0.21	0.24	0.19	0.18	0.24	0.24	0.23	0.2	0.24	0.19	0.22
43	Unir costado de puño																						0.65
44	Coser puño y forro de casaca																						1.42
45	Coser puño, forro y cuerpo principal																						1.43

46	Coser cierre al cuerpo principal		2.32
47	Unir cierre, forro y cuerpo principal		2.39
48	Voltear casaca		0.78
49	Pespuntar cierre		2.07
50	Pespuntar cuello		0.52
51	Bastear casaca		2.80
52	Control de Calidad	0.36	0.33
53	Limpiar hilos		1.93
54	Embolsar		0.51
55	Trasladar a almacén de PT		0.73
56	Almacenar en PT		0.99

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 9, presenta en la última columna el valor promedio (TC), de cada actividad de acuerdo al cálculo de muestras necesarias para cada una de ellas. por otro lado, se observa que hay una actividad con un número de muestra elevado, esta actividad es el de cortar puños con 45 muestras necesarias; sin embargo, en su gran mayoría las observaciones necesarias para cada actividad están en el rango de 1 a 5 observaciones.

4.2.3. Cálculo del tiempo estándar (pre-test)

4.2.3.1. Valoración del ritmo de trabajo

En esta investigación, para valorar el ritmo se utiliza el sistema Westinghouse, aquel que va permitir evaluar la capacidad, preparación, talento del trabajador tomando en cuenta las condiciones de trabajo, por consiguiente, se dará a conocer la forma cualitativa de la calificación del ritmo de trabajo, teniendo en cuenta los cuatro factores ya anteriormente mencionados:

- *Habilidad*: La selección de operarios, fue por una experiencia de 3 años en el rubro de confecciones de ropa deportiva; a quien luego de la observación directa y el criterio del analista se le atribuye el grado de habilidad “promedio”; por lo tanto, según el sistema de Westinghouse tiene el código de la palabra “D”, por ende, le corresponde un porcentaje de “0.00”.
- *Esfuerzo*: Durante el estudio de la investigación, se observa que el operario constantemente intenta incrementar el tiempo del ciclo del estudio, en algunas actividades que realiza durante el proceso de confección, por lo que se le asigna al grado de esfuerzo “aceptable”, cuyo código es “E1”, él tiene un valor porcentual de “-0.04”.
- *Condiciones*: La empresa textil Sirius Sport es una pyme, que cuenta con algunos años recientes de participación en el mercado, por ende, la condición de trabajo de la empresa no es ni buena ni mala, están en un grado de ser “aceptable”, cuyo código en el sistema de Westinghouse es “E” al cual le pertenece el porcentaje de “-0.03”.
- *Consistencia*: Siendo la primera vez de la aplicación de una herramienta, como en este caso la aplicación del estudio del trabajo en la empresa textil Sirius Sport, se puede considerar cambiante la existencia de cierta variabilidad en lo que concierne los métodos de trabajo, así como también en la experiencia de la analista, en virtud de ello se considera un grado de consistencia “aceptable” cuyo código es “E” y su porcentaje correspondiente es “-0.02”.

Sumando los porcentajes de los factores de valoración o también conocidos como la calificación del desempeño, se obtiene un valor del -0.09, al cual se le agrega la unidad para finalmente obtener el valor porcentual del factor, teniendo, así como resultado 91 %.

4.2.3.2. Suplementos del estudio de tiempos

En la empresa textil Sirius Sport, para determinar una norma de producción, se tiene que asignar tres tipos de holguras, sin embargo, en esta pyme no se consideran holguras especiales, pero si se consideran las holguras constantes y variables.

- *Holguras Constantes:* Dentro de este tipo de holguras se consideran las siguientes: holgura por necesidades personales (NP) es del 5 %, el trabajo que demanda una necesidad de fatiga (F) es del 4%.
- *Holguras Variables:* El operario realiza algunas operaciones de pie y la mayoría de veces las operaciones las realiza sentado, por lo tanto, se le asigna una holgura del 2 % al trabajo de pie (TP).; por consiguiente, en ninguna circunstancia el operario trabaja en posiciones anormales (PA), ni incómodas (flexionado, acostado, estirado), razón por la cual no se le asigna ninguna holgura por ello.

La confección casacas no demanda una mayor necesidad de fuerza física o energía muscular, ni para manipular las máquinas (máquina textil industriales: máquina de costura recta, máquina remalladora, máquina multiaguja, etc.), ni los productos; por ello, que no se considera la holgura por fuerza. En cuanto a las condiciones de iluminación para realizar el trabajo y las condiciones atmosféricas son las básicas para el proceso, por tal motivo no se le asigna ninguna holgura. La fabricación de las casacas deportivas requiere de un esfuerzo y/o tensión mental(TM) a causa de su complejidad, así mismo de mucha concentración, ya que se debe tener cuidado al ensamblar piezas para el lado derecho del cuerpo, como para el izquierdo; dándole así una asignación de holgura del 1%. Durante todo el proceso de confección de casacas deportivas, se presenta la monotonía de las operaciones, por eso se considera una holgura por monotonía media

(MM), con un porcentaje del 1 %. Finalmente, este tipo de trabajo si muestra una monotonía física (MF), sin embargo, no es considerado muy tedioso, razón por la cual se considera simplemente “tedioso” y se le asignan una holgura de 2%.

Tabla 10
Suplementos asignados (pre-test)

Suplementos asignados	
Necesidades Personales	0.05
Fatiga	0.04
Trabajo de pie	0.02
Fuerza	0
Condiciones	0
Esfuerzo o Tensión Mental	0.01
Monotonía mental	0.01
Monotonía Física	0.02
Total de Suplementos	0.15

Fuente: Elaboración propia

4.2.3.3. Tiempo estándar

Para calcular el tiempo estándar (TS), en un primer momento se debe calcular el tiempo normal (TN), obvio que este tiempo ya incluye el factor de valoración de desempeño del trabajador, y, seguidamente, se calcula el tiempo estándar considerando aquellos tiempos de holgura y/o suplementos anteriormente ya mencionados.

- Tiempo Normal

$$TN = TO * FV$$

- Tiempo estándar

$$TS = TN * (1 + S)$$

Donde:

TN = Tiempo normal

TO = Tiempo observado

FV= factor de valoración

TS = Tiempo estándar

S = Suplementos

Tabla 11
Cálculo del tiempo estándar (pre-test)

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE CONFECCIÓN - SIRIUS SPORT- 2018															
Empresa:	Sirius Sport							Área:	Producción						
Método:	Pre-Test							Proceso:	Confección						
Elaborado por :	Yasmina Rocío Sacha Pérez							Producto:	Casaca de Dama T/M						
Ítem	Actividad	Promedio del tiempo observado	WESTINGHOUSE				Factor de Valoración	Tiempo Normal (TN)	Suplementos				Total Suplementos	Tiempo Estándar (Ts)	
			H	E	CD	CS			NPF	TP	TM	MFM			
1	Unir pieza 1 ,2	1.51	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.37	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.58	
2	Pespuntar Unión	1.50	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.37	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.57	
3	Trasladar pieza al lugar asignado	0.67	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.61	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.70	
4	Espera de armado de bolsillo	0.76	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.69	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.80	
5	Coser vista 1 de bolsillo a pieza 3	1.32	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.20	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.38	
6	Cortar piquetes	0.41	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.37	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.43	
7	Pespuntar Abertura	1.43	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.30	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.50	
8	Coser cierre de bolsillo	2.53	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	2.30	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	2.65	
9	Unir vista interior con bolsa	1.11	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.01	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.16	
10	Embolsar Bolsillo	2.46	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	2.24	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	2.57	
11	Inspeccionar bolsillos	0.99	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.90	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.04	
12	Unir pieza 3,4	1.50	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.37	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.57	
13	Pespuntar Unión	1.41	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.28	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.48	
14	Unir pieza 1,2 y 3,4	1.28	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.16	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.34	
15	Pespuntar Unión	1.23	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.12	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.29	
16	Control de calidad (Delanteros)	0.98	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.89	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.03	
17	Trasladar al lugar asignado	0.67	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.61	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.70	
18	Espera armado de mangas	0.78	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.71	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.82	

19	Unir piezas 5,6 y 7	3.00	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	2.73	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	3.14
20	Pespuntar Unión	2.83	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	2.58	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	2.96
21	Unir hombro y delantero	1.57	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.43	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.64
22	Unir hombro y espalda	1.57	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.43	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.64
23	Pespuntar Unión	1.47	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.34	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.54
24	Cerrar costados	3.20	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	2.91	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	3.35
25	Control de calidad (sisas)	0.97	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.88	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.02
26	Unir cuello con acolche	1.32	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.20	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.38
27	Unir cuello con cuerpo principal	1.18	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.07	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.23
28	Unir hombros	1.31	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.19	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.37
29	Pegar mangas	2.57	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	2.34	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	2.69
30	Cerrar costados	2.87	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	2.61	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	3.00
31	Control de Calidad	0.73	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.66	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.76
32	Fijar etiqueta	0.34	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.31	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.36
33	Unir forro con cuello	1.17	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.06	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.22
34	Fijar cuello	0.29	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.26	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.30
35	Trasladar pieza al lugar asignado	0.74	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.67	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.77
36	Espera de armado de cuerpo principal	0.66	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.60	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.69
37	Fijar elástico derecha	1.14	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.04	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.19
38	Fijar elástico izquierda	1.16	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.06	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.21
39	Elasticar Línea 1	0.89	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.81	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.93
40	Elasticar Línea 2	0.90	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.82	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.94
41	Elasticar Línea 3	0.92	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.84	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.96
42	Cortar puño	0.22	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.20	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.23
43	Unir costado de puño	0.65	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.59	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.68
44	Coser puño y forro de casaca	1.42	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.29	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.49
45	Coser puño, forro y cuerpo principal	1.43	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.30	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.50
46	Coser cierre al cuerpo principal	2.32	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	2.11	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	2.43
47	Unir cierre, forro y cuerpo principal	2.39	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	2.17	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	2.50

48	Voltear casaca	0.78	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.71	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.82
49	Pespuntar cierre	2.07	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.88	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	2.17
50	Pespuntar cuello	0.52	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.47	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.54
51	Bastear casaca	2.80	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	2.55	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	2.93
52	Control de Calidad	0.33	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.30	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.35
53	Limpiar hilos	1.93	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.76	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	2.02
54	Embolsar	0.51	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.46	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.53
55	Trasladar a almacén de PT	0.73	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.66	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.76
56	Almacenar en PT	0.99	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.90	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.04
TIEMPO EMPLEADO PARA EL PROCESO DE CONFECCIÓN (min)														77.89

Fuente: Elaboración propia.

4.2.3.1. Productividad (pre-test)

Para este estudio se tiene como recurso el tiempo estándar de la elaboración de una casaca, y se sabe que el tiempo estándar del proceso de confección de una casaca es de 77,89 minutos, es decir 1,30 horas por cada una de ellas. Ahora al calcular la producción por hora se obtiene:

$$\text{Producción} = \frac{1 \text{ hora}}{1,30 \text{ hora/casaca}}$$

$$\text{Producción} = 0.77 \text{ casacas / hora}$$

Tabla 12
Capacidad disponible de producción mensual (pre-test)

Capacidad disponible de producción mensual				
N ° de operarios	Tiempo Estándar (Casacas/hora)	Días / Mes	Horas / Día	Capacidad Disponible
1	0.77	26	8	160

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 12, se percibe que la empresa cuenta con una capacidad de producción disponible promedio de 1700 casacas por mes, siendo una producción esperada de 2080 casacas por /mes, considerando 26 días durante los meses de abril –mayo.

El área de producción requiere que se produzca más en el proceso de confección, para así atender todos los pedidos de los clientes en la fecha indicada, sin tener la necesidad de estar postergando la fechas e incumpliendo los pedidos; pero como esto no es alcanzado, se necesita reducir los tiempos improductivos y aquellas actividades redundantes que no agregan valor al proceso de confección, a través de la aplicación del estudio del trabajo.

Posteriormente en las siguientes tablas, se procede a recopilar información de la producción del proceso de confección de casacas, durante los meses de abril-mayo del 2018, considerando en ellas el tiempo total en horas de acuerdo a los días trabajados , el tiempo empleado(productivo), las unidades de casacas estimadas y producidas, determinándose también la eficiencia, efectúa y por último la productividad mensual ; datos que reflejarán la situación actual de la empresa, y con esto se podrá analizar los índices de la productividad.

Tabla 13
Productividad del mes de abril 2018.

Estimación de la productividad mensual abril 2018							
Empresa	Confecciones Sirius Sport		Método			PRE-TEST	
Elaborado por:	Yasmina Rocío Sacha Pérez		Proceso			Confección	
Indicador	Descripción		Técnica	Instrumento		Fórmula	
EFICIENCIA	Calculado a partir de las horas trabajadas con las horas totales		Observación	Registros de Producción		$TE = \frac{\text{Tiempo Empleado}}{\text{Tiempo de Jornada}} \times 100$	
EFICACIA	Calculado a partir de las casacas producidas con las casacas estimadas		Observación	Registros de Producción		$MA = \frac{Q \text{ de Casacas Producidas}}{Q \text{ de Casacas Estimadas}} \times 100$	
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial antes de la implementación de las mejoras		Observación	Registros de Producción		Productividad = %Eficiencia x % Eficacia	
FECHA	TIEMPO TOTAL (Horas)	TIEMPO EMPLEADO (Horas)	CASACAS ESTIMADAS	CASACAS PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
02-abr	80	69	80	63	86.25%	78.75%	67.92%
03-abr	80	63	80	60	78.75%	75.00%	59.06%
04-abr	80	65	80	61	81.25%	76.25%	61.95%
05-abr	80	60	80	56	75.00%	70.00%	52.50%
06-abr	80	65	80	61	81.25%	76.25%	61.95%
07-abr	80	66	80	61	82.50%	76.25%	62.91%
09-abr	80	63	80	48	78.75%	60.00%	47.25%
10-abr	80	65	80	50	81.25%	62.50%	50.78%
11-abr	80	70	80	62	87.50%	77.50%	67.81%

12-abr	80	71	80	63	88.75%	78.75%	69.89%
13-abr	80	69	80	60	86.25%	75.00%	64.69%
14-abr	80	70	80	63	87.50%	78.75%	68.91%
16-abr	80	65	80	61	81.25%	76.25%	61.95%
17-abr	80	65	80	59	81.25%	73.75%	59.92%
18-abr	80	70	80	64	87.50%	80.00%	70.00%
19-abr	80	63	80	59	78.75%	73.75%	58.08%
20-abr	80	67	80	60	83.75%	75.00%	62.81%
21-abr	80	70	80	65	87.50%	81.25%	71.09%
23-abr	80	62	80	58	77.50%	72.50%	56.19%
24-abr	80	60	80	63	75.00%	78.75%	59.06%
25-abr	80	61	80	60	76.25%	75.00%	57.19%
26-abr	80	69	80	57	86.25%	71.25%	61.45%
27-abr	80	60	80	58	75.00%	72.50%	54.38%
28-abr	80	63	80	50	78.75%	62.50%	49.22%
30-abr	80	65	80	61	81.25%	76.25%	61.95%
TOTAL	2000	1636	2000	1483	81.80%	74.15%	60.65%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 13, muestra que para el mes de abril existe un tiempo total de 2000 horas, de los cuales sólo 1636 horas fueron horas productivas, en cuanto a la capacidad de producción al mes deben producir 1700 unidades de casacas, sin embargo, se produjeron 1483 unidades, con un promedio de 59 casacas/día. Obteniendo así un porcentaje de 81.80% tanto para la eficiencia y 74.15% la eficacia, por ende, se alcanza una productividad del 60.65% en el mes de abril.

Tabla 14
Productividad del mes de mayo 2018

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD MENSUAL 2018							
Empresa	Confecciones Sirius Sport			Método	PRE-TEST		
Elaborado por:	Yasmina Rocío Sacha Pérez			Proceso	Confección		
Indicador	Descripción			Técnica	Instrumento		
EFICIENCIA	Calculado a partir de las horas trabajadas con las horas totales			Observación	Registros de Producción		
					$TE = \frac{\text{Tiempo Empleado}}{\text{Tiempo de Jornada}} \times 100$		
EFICACIA	Calculado a partir de las casacas producidas con las casacas estimadas			Observación	Registros de Producción		
					$MA = \frac{Q \text{ de Casacas Producidas}}{Q \text{ de Casacas Estimadas}} \times 100$		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial antes de la implementación de las mejoras			Observación	Registros de Producción		
					Productividad = %Eficiencia x % Eficacia		
FECHA	TIEMPO TOTAL (Horas)	TIEMPO EMPLEADO (Horas)	CASACAS ESTIMADAS	CASACAS PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
01-may	80	70	80	62	87.50%	77.50%	67.81%
02-may	80	60	80	56	75.00%	70.00%	52.50%
03-may	80	71	80	65	88.75%	81.25%	72.11%
04-may	80	65	80	60	81.25%	75.00%	60.94%
05-may	80	68	80	62	85.00%	77.50%	65.88%
07-may	80	61	80	51	76.25%	63.75%	48.61%
08-may	80	60	80	52	75.00%	65.00%	48.75%
09-may	80	72	80	64	90.00%	80.00%	72.00%
10-may	80	69	80	61	86.25%	76.25%	65.77%
11-may	80	70	80	62	87.50%	77.50%	67.81%
12-may	80	65	80	61	81.25%	76.25%	61.95%
14-may	80	63	80	59	78.75%	73.75%	58.08%

15-may	80	69	80	54	86.25%	67.50%	58.22%
16-may	80	67	80	62	83.75%	77.50%	64.91%
17-may	80	69	80	63	86.25%	78.75%	67.92%
18-may	80	70	80	64	87.50%	80.00%	70.00%
19-may	80	69	80	60	86.25%	75.00%	64.69%
21-may	80	58	80	54	72.50%	67.50%	48.94%
22-may	80	57	80	51	71.25%	63.75%	45.42%
23-may	80	60	80	54	75.00%	67.50%	50.63%
24-may	80	64	80	58	80.00%	72.50%	58.00%
25-may	80	65	80	60	81.25%	75.00%	60.94%
26-may	80	68	80	61	85.00%	76.25%	64.81%
28-may	80	65	80	63	81.25%	78.75%	63.98%
29-may	80	64	80	58	80.00%	72.50%	58.00%
30-may	80	71	80	61	88.75%	76.25%	67.67%
31-may	80	73	80	60	91.25%	75.00%	68.44%
TOTAL	2160	1783	2160	1598	82.55%	73.98%	61.07%

Fuente: Elaboración propia

La tabla 14, muestra que para el mes de mayo existe un tiempo total de 2160 horas, de los cuales sólo 1783 horas fueron horas productivas, en cuanto a la capacidad de producción al mes deben producir 1700 unidades de casacas, sin embargo, se produjeron 1598 unidades, con un promedio de 59 casacas/día. Obteniendo así un porcentaje de 82.55% para la eficiencia como 73.98% para la eficacia, por ende, se alcanza una productividad del 61.07% en el mes de mayo.

4.3. Aplicación del estudio del trabajo

4.3.1. Aplicación de la dimensión: estudio de métodos.

- Seleccionar

La investigación de esta tesis seleccionó el área de producción (el proceso de confección de casacas), se tomó la decisión porque este producto es el de mayor demanda de parte de los clientes además por la falta de establecimiento de un procedimiento formal ni mucho menos documentado para que puede planificar y proyectarse adecuadamente, y como consecuencia la empresa demora en el tiempo de entrega de los pedidos ni tampoco se realiza un control de calidad de las prendas.

- Registrar

Esta etapa es trascendental, ya que aquí se realizará el registro de todos los movimientos del operario. Pues, la información necesaria se extraerá de la figura 20 (Diagrama analítico del proceso de confección), en donde ya se menciona cuáles son las actividades que generan valor o no.

En esta tabla también se observa la columna de agregación de valor (durante el proceso de confección), de donde estuvo los siguientes resultados, del total de 56 actividades, 44 actividades agregan valor al proceso, mientras que 12 no agregan valor. Continuación se procede a determinar el valor porcentual, mediante la fórmula ya anteriormente trabajada.













$$\text{Índice de actividades que agregan valor} = \frac{\Sigma \text{Actividades AV}}{\Sigma \text{Total de Actividades}} \times 100$$

$$\text{Índice de actividades que agregan valor} = \frac{44}{56} \times 100$$

$$\text{Índice de actividades que agregan valor} = 78.57$$












De las actividades que agregan valor durante el proceso se obtuvo un 78.57%. Por otro lado, de actividades que no agregan valor tiene un porcentaje de 21.42%.

Tabla 15
Actividades que no agregan valor

Actividades que no agregan valor al proceso de confección				
Ítem	Actividad	Tiempo	Distancia	Símbolo
1	Trasladar pieza (delanteros) al lugar asignado	0.67	2	
2	Espera armado de bolsillo	0.75		
3	Coser pieza 1 de bolsillo a pieza 3	1.33		
4	Trasladar pieza (delanteros completos) al lugar asignado	0.67	2	
5	Espera armado de mangas	0.75		
6	Trasladar piezas al lugar asignado (forro de casaca)	0.75	2	
7	Espera de armado de cuerpo principal	0.67		
8	Coser puño y forro de casaca	1.43		
9	Coser cierre al cuerpo principal	2.37		
10	Embolsar(Colocar en bolsa)	0.5		
11	Trasladar almacén de PT	0.75	2	
12	Almacenar en PT	1		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16
Actividades que se pueden reducir

Actividades que pueden reducirse en el proceso de confección			
Ítem	Actividad	Tiempo	Símbolo
1	Unir pieza 1,2	2.67	
2	Unir pieza3,4	1.58	
3	Unir pieza 1,2,3,4	1.58	
4	Fijar etiqueta	0.33	
5	Fijar elástico derecha	1.13	
6	Fijar elástico izquierda	1.13	
7	Elasticar línea 1	0.92	
8	Elasticar línea 2	0.92	
9	Elasticar línea 3	0.92	
10	Pespuntar cierre	2.07	
11	Pespuntar cuello	0.53	

Fuente: Elaboración propia

- Examinar

Se procede a realizar un examen, mediante la técnica del análisis del interrogatorio sistemático, esta técnica- ayuda a efectuar un análisis crítico del método actual del trabajo en el proceso de confección; es más también nos permite examinar y entender por qué y, para que se realizan estas actividades que no agregan valor.

Tabla 17
Análisis del interrogatorio sistemático de las ANAV

Fuente: Elaboración propia

Análisis del Interrogatorio Sistemático 1			
Ítem	Actividad	¿Por qué se hace?	¿Para qué se hace?
1	Trasladar pieza(Delanteros) al lugar asignado	Porque permite dejar libre el espacio tan limitado que hay en la máquina recta.	Para mantener el orden y limpieza durante la ejecución de operaciones
2	Espera armado de bolsillo	Porque se trabajará exclusivamente la pieza 3 para luego unir la pieza 4	Para esperar el momento indicado e iniciar la siguiente actividad
3	Coser pieza 1 de bolsillo a pieza 3	Porque es un paso para la elaboración del bolsillo cartera	Para fijar la vista del bolsillo interior y que la prenda tenga un mejor acabado
4	Trasladar pieza(Delanteros Completos) al lugar asignado	Porque permite dejar libre el espacio , para trabajar las siguientes operaciones del proceso.	Para que los delanteros no interfieran en la consecución de actividades correspondientes al proceso
5	Espera armado de mangas	Porque es necesario unir las piezas que conforman las mangas	Para esperar el momento necesario y proseguir con las actividades
6	Trasladar piezas al lugar asignado (Forro de casaca).	Porque así liberamos de carga innecesaria a la máquina recta	Para que el forro de la casaca no incomode en la ejecución de otras actividades
7	Espera de armado de cuerpo principal	Porque luego se realizará el ensamblado de cuerpo principal y forro.	Para esperar la ejecución secuencial de las operaciones
8	Coser puño y forro de casaca	Porque al realizar esta operación es un fijado de posición de puño	Para facilitar el ensamblado de puños
9	Coser cierre al cuerpo principal	Porque de esta manera se fija el cierre para luego unir el forro de la casaca	Para facilitar el pegado de cierre de la casaca

Tabla 18
Análisis de interrogatorio sistemático de las actividades a reducir

Análisis del Interrogatorio Sistemático 2			
Ítem	Actividad	¿Por qué se hace?	¿Para qué se hace?
1	Unir pieza 1,2	Porque forma parte del ensamble de los delanteros superiores	
2	Unir pieza 3,4	Porque forma parte del ensamble de los delanteros inferiores	Para ir armando y uniendo las piezas necesarias , de la casaca según su modelo
3	Unir piezas 1,2,3,4	Porque es necesario la unión de piezas superiores e inferiores	
4	Fijar etiqueta	Porque es importante saber que talla se está trabajando en ese tiempo.	Para dar a conocer el nombre de la empresa quien lo fabrica , así como la talla.
5	Fijar elástico derecha	Porque sin el fijado no se puede elasticar los puños	Para facilitar y guiar el elasticado de los puños
6	Fijar elástico izquierda		
7	Elasticar línea 1	Porque de esta forma se obtiene el elasticado de puños en tres líneas	Para dar un mejor acabado de los puños con líneas de un cm de ancho.
8	Elasticar línea 2		
9	Elasticar línea 3		
10	Pespuntar cierre	Porque se da mejor acabado al cierre	Para sujetar tanto el forro como el cuerpo principal de la casaca, y no interferir el tránsito del mismo.
11	Pespuntar cuello	Porque se da mejor acabado al cuello	Para que la casaca tenga una posición del cuello estable .

Fuente: Elaboración propia.

- Idear

Después de haber hecho el examen de interrogatorio sistemático de las actividades que no agregan valor al proceso de confección de casacas, se hallaron transportes innecesarios, demoras y operaciones que pueden evitarse, simplificarse hasta eliminarse. La finalidad de esta etapa es eliminar estas actividades, ya que restan valor al proceso y de una u otra forma el mejor método o forma de trabajo, realizando algunas preguntas de cómo deberían realizarse y que debería hacerse en lugar de ellas; ya sea reduciendo movimientos o utilizando recursos disponibles en el área de producción.

Tabla 19
Análisis del interrogatorio sistemático II ,de las ANAV

Análisis del Interrogatorio Sistemático 1 - II			
Ítem	Actividad	¿Cómo debería hacerse?	¿Qué debería de hacerse?
1	Trasladar pieza(Delanteros) al lugar asignado	Traspasar las piezas al operario designado para la siguiente actividad	Implementar el trabajo según la línea de producción (cadena).
2	Espera armado de bolsillo	Eliminar esta actividad ya que no sería necesaria.	Buscar al operario que mejor desempeño tenga en el armado de bolsillos
3	Coser pieza 1 de bolsillo a pieza 3	Realizar piquetes diagonales y simplemente sobreponer piezas	Pespuntar de frente doblando la vista inferior del bolsillo
4	Trasladar pieza(Delanteros Completos) al lugar asignado	Pasar los delanteros terminados para la unión de mangas.	Traspasar los delanteros ya armados para el operario que continuara el proceso.
5	Espera armado de mangas	Designar un operario específicamente para armado de mangas.	Diseñar un método más eficaz para el armado de mangas (pespunte directo)
6	Trasladar piezas al lugar asignado (Forro de casaca).	Llevar los forros armados al operario , que embolsara la casaca.	Ubicar los forros en lugar adecuada para el operario que los ensamblara.
7	Espera de armado de cuerpo principal	Ya no existiría tal espera por que el trabajo se realizara en cadena.	Repartir las operaciones de acuerdo al mejor dominio y esfuerzo del operario.
8	Coser puño y forro de casaca	Coser el puño, casaca y forro de casaca en un solo paso.	Embolsar los puños de manera directa, sin operaciones repitentes.
9	Coser cierre al cuerpo principal	Coser tanto el cierre , forro y casaca en una sola operación.	Unir el cierre de forma directa con el cuerpo principal y el forro.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20
Análisis del interrogatorio sistemático II, de las actividades redundantes

Análisis del Interrogatorio Sistemático 2- II			
Ítem	Actividad	¿Cómo debería hacerse?	¿Qué debería de hacerse?
1	Unir pieza 1,2		
2	Unir pieza 3,4	Unir las piezas 1,2,3,4 de manera directa ,realizar el pespunte correspondiente	Se debería aplicar la producción en línea ,(serie, cadena) para asignar a cada operario tareas específicas .
3	Unir piezas 1,2,3,4		

4	Fijar etiqueta	Colocar la etiqueta al momento de pegar el cuello de la casaca	Adherir la etiqueta de la talla y marca de la empresa junto a la unión de cuello
5	Fijar elástico derecha		
6	Fijar elástico izquierda		
7	Elasticar línea 1	Habilitar la máquina multiaguja (3 agujas) , y realizar la costura de puños	Utilizar todos los recursos disponibles con las que cuenta la empresa (humanos, maquinarias)
8	Elasticar línea 2		
9	Elasticar línea 3		
10	Pespuntar cierre	Pespuntar de manera directa y de frente tanto el cierre seguido del cuello.	Cambiar el pie prénsatela para realizar un pespunte parejo durante todo el contorno del cierre y del cuello.

Fuente: Elaboración propia

- Definir el nuevo método

Al haber ideado la forma de como eliminar aquellos tiempos improductivos que se generan durante el proceso de confección, se llega a la etapa de realizar una reunión con los trabajadores para generar una lluvia de ideas, en cuanto al proceso de confección de casacas, definiendo en ella que se trabajará mediante el sistema de producción en línea, o también conocido como fabricación en serie; se elige este sistema ya que nos brinda las siguientes ventajas: la facilidad para producir altos volúmenes de casacas (carácter estandarizado y repetición de operaciones), el incremento en el rendimiento de la mano de obra, la cual por estar especializada en las actividades repetitivas se realizarán de manera más fácil: facilidad de la programación de las operaciones ; disminución del espacio requerido, debido al flujo continuo; permite ahorrar costes y tiempos de producción.

Luego de haber definido el sistema de producción a trabajar, se evalúa el método y los movimientos que se realizan en el proceso de confección de casacas; realizando así la eliminación, la mejora de las técnicas empleadas en las actividades más perjudiciales en el proceso. Quedándose así con el mejor método de trabajo asignado para cada actividad, y eliminando actividades que no agregan valor, por último, se determina la utilización de la máquina multiaguja, la cual ayuda a realizar el elasticado de los puños de manera directa,

rápida y generando un mejor acabado en ellos. Al término de esta reunión se elaboraron herramientas que se caracterizan por dar una imagen muy esquemática y clara de los procesos de cualquier actividad relacionada al trabajo de producción en línea, entre las cuales están: diagramas de operaciones del proceso, diagramas del análisis de procesos y diagramas bimanuales.

- **Implantar**

En esta etapa al implementar el nuevo método de trabajo, esto requerirá de mucha responsabilidad, perseverancia y sobre todo la involucración del personal que trabaja en el proceso de confección, ya que se sabe que, debido a la experiencia y los años de trabajo adoptados por el mismo método, genera en ellos costumbre de realizar estas actividades, por ende, existirá resistencia al cambio propuesto.

Para ello lo conveniente es buscar la mejor forma de motivarlos al cambio, y de involucrarlos en el alcance y logro del objetivo de la empresa, en este caso de ellos se sientan bien trabajando en equipo para lograr mejorar la productividad, no solo somos beneficio de la empresa textil, sino para todos; puesto que al estandarizar y programar las actividades se obtendrá la reducción de los costos de producción, de los tiempos de producción, generando un mayor margen de ganancia para todos.

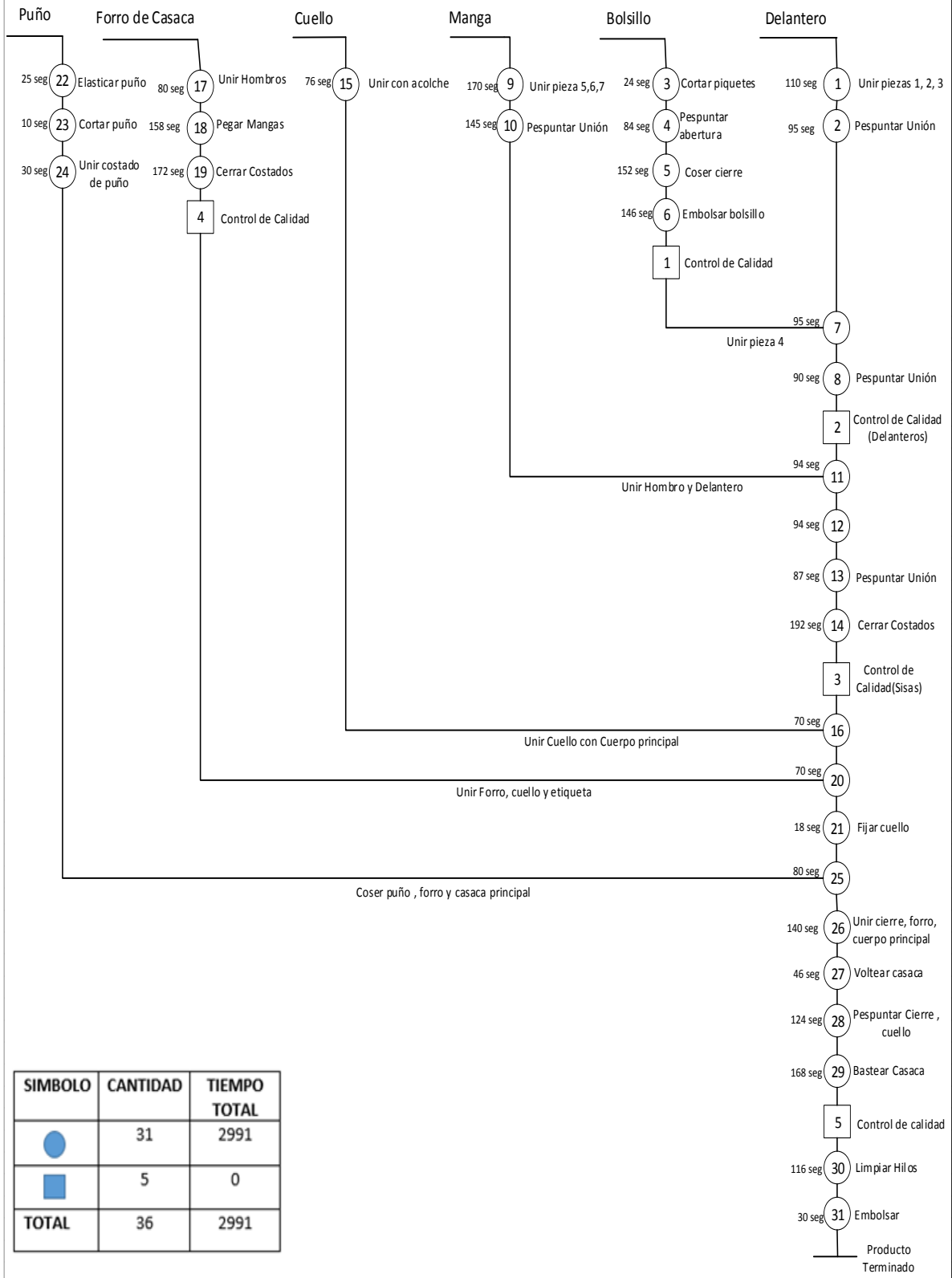
Dentro de la implementación del estudio del trabajo en la empresa textil Sirius Sport, la gerencia juega un rol importante al igual que el área de corte, debido a que, si existe la calidad en el tendido de tela, tizado de tela y corte de piezas, no se encontrarán problemas al momento de ensamblar las piezas. A partir de los diagramas del método propuesto se observará el beneficio de la aplicación de esta herramienta, de ser positivo los resultados, se puede realizar en las otras áreas de la empresa.

- Controlar

En esta última etapa del estudio del trabajo, como su nombre mismo lo refiere es “controlar”, muchas veces las empresas creen que con el simple hecho de implantar o aplicar un nuevo método de trabajo es suficiente, sin embargo es falso ya que los trabajadores van a querer realizar las actividades con los métodos anteriores al que están acostumbrados, esto porque vienen año tras año realizando de la misma forma; es lógico que pase ello y es que la adaptación al cambio no se dará de un día para otro. Se realizará el control de manera continua durante todo el proceso de confección con la finalidad de verificar que todos los involucrados tengan claro tanto las actividades asignadas como los métodos y movimientos que requieren efectuar, incluso al no ser así se les brindará una nueva capacitación. Por cierto, se les entregará los diagramas a cada uno para que verifiquen la secuencia de las operaciones para que lleguen a cumplir con la programación diaria, mensual de las casacas.

Enseguida de implementar el nuevo método, se da a conocer el nuevo diagrama de operaciones del proceso (DOP), así como también el diagrama de análisis de procesos DAP (mejorados).

Producto:	Casaca Deportiva (Dama)	Página:	1 de 1
Empresa:	Sirius Sport	Método de Trabajo:	Mejorado
Revisado por:	Yasmina Rocío Sacha Pérez	Fecha:	10/07/2018



SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO TOTAL
●	31	2991
■	5	0
TOTAL	36	2991

Figura 23. Diagrama de operaciones del proceso(post-test)
Fuente: Elaboración propia

DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO											
ÁREA:PRODUCCIÓN			Código	DAP-02							
Diagrama N°:	2	RESUMEN			Página	1 de 1					
Fecha de Realización :	10/07/2018	Actividad		Actual		Propuesto		Económico			
Proceso	Confección	Cant.	Distancia	Tiempo	Cant.	Tiempo	Cant.	Tiempo			
Actividad	Operación	●			31	49.85					
Tipo de Diagrama	Material ()	■			5	3.13					
	Máquina ()	➔			1	0.75					
	Operario (X)	⌒			0	0					
Método	Actual ()	▼			1	1.00					
	Propuesto (X)		2		38						
Elaborado por:	Sacha Pérez Yasmina Rocío	Tiempo Total	54.73								
	Aprobado por										
Descripción	Símbolos					Distancia (metros)	Tiempo (segundos)	Tiempo (minutos)	Agregación de Valor		
	●	■	➔	⌒	▼				SI	NO	
Delantero											
Unir piezas 1,2,3	●				110	1.83	X				
Pespuntar unión	●				95	1.58	X				
Bolsillo											
Cortar piquetes	●				24	0.40	X				
Pespuntar abertura	●				84	1.40	X				
Coser cierre de bolsillo	●				152	2.53	X				
Embolsar bolsillo	●				146	2.43	X				
Inspeccionar bolsillos	■				30	0.50	X				
Delantero											
Unir pieza 4	●				95	1.58	X				
Pespuntar unión	●				90	1.50	X				
Control de Calidad (Delanteros)	■				60	1.00	X				
Manga											
Unir piezas 5,6,7	●				170	2.83	X				
Pespuntar Unión	●				145	2.42	X				
Unir Hombros y Delantero	●				94	1.57	X				
Unir Hombros y Espalda	●				94	1.57	X				
Pespuntar unión	●				87	1.45	X				
Cerrar costados	●				192	3.20	X				
Control de Calidad (Coincidir sisas)	■				48	0.80	X				
Cuello											
Unir con Acoche	●				76	1.27	X				
Unir cuello con cuerpo principal	●				70	1.17	X				
Forro de Casaca											
Unir Hombros	●				80	1.33	X				
Pegar mangas	●				158	2.63	X				
Cerrar costados	●				172	2.87	X				
Control de Calidad	■				30	0.50	X				
Unir forro , cuello y etiqueta	●				70	1.17	X				
Fijar cuello	●				18	0.30	X				
Puño											
Elasticar puños	●				25	0.42	X				
Cortar puños	●				10	0.17	X				
Unir costados de puños	●				30	0.50	X				
Coser puño , forro y cuerpo principal de casaca	●				80	1.33	X				
Coser cierre, forro y cuerpo principal	●				140	2.33	X				
Voltear casaca	●				46	0.77	X				
Pespuntar cierre y cuello	●				124	2.07	X				
Bastear casaca	●				168	2.80	X				
Control de calidad	■				20	0.33	X				
Lampiar Hilos	●				116	1.93	X				
Embolsar	●				30	0.50		X			
Trasladar a almacén de PT	➔				2	45	0.75		X		
Almacenar en PT	▼				60	1.00		X			
TOTAL		31	5	1	0	1	2	3284	54.73	35	3

Figura 24. Diagrama analítico del proceso (post-test)
Fuente: Elaboración propia

La figura 25, presenta el nuevo DAP para el método mejorado, en aquí se describen las actividades ya simplificadas de aquellas que no agregan valor al proceso de confección. Siendo el nuevo índice de agregación de valor el siguiente:

$$\text{Índice de actividades que agregan valor} = \frac{\Sigma \text{Actividades AV}}{\Sigma \text{Total de Actividades}} \times 100$$

$$\text{Índice de actividades que agregan valor} = \frac{35}{38} \times 100$$

$$\text{Índice de actividades que agregan valor} = 92.11 \%$$

En cuanto, por el lado de las actividades que no agregan valor se logró reducir a 3, vale decir un 7.89%, esto debido a que en el método mejorado ya se eliminaron y simplificaron un total de 18 actividades. El periodo de evaluación e implementación del método mejorado (post-test), se llevó a cabo en los meses de julio y agosto del 2018.

Tabla 21
Resultados del estudio de métodos pre-test Vs post-test

TAAV	Pre-Test	Post-Test
AAV	78.57%	92.11%
ANAV	21.43%	7.89%

Fuente: Elaboración propia

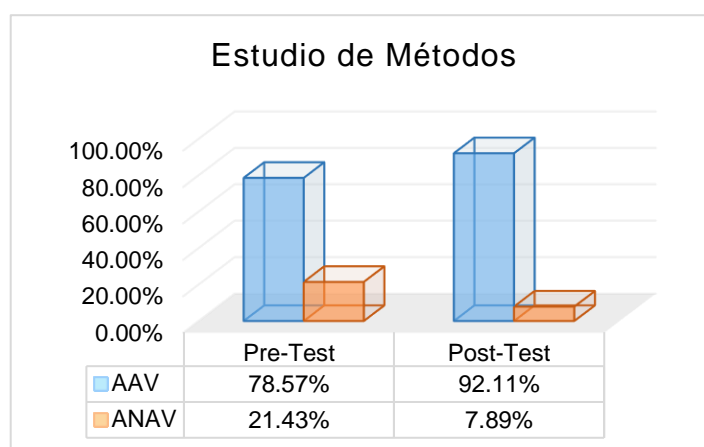


Figura 25. Resultados del estudio de métodos pre-test Vs post-test
Fuente: Elaboración propia

La figura 25, evidencia en el pre-test de la aplicación del estudio de métodos en el proceso de confección un porcentaje del 78.57% de actividades que agregan valor al proceso, y un 21.43% de actividades que no agregan valor al proceso, luego de realizarse la implementación (post-test) y mejora de las actividades se obtiene un incremento al 92.11% de actividades que agregan valor y la reducción en un 7.89% de actividades que no agregan valor.

Posteriormente se elabora el diagrama bimanual mejorado correspondiente a la confección de casacas (ver figura 26).

DIAGRAMA BIMANUAL		Código	DB-02	
ÁREA:PRODUCCIÓN		Página	1 de 1	
Diagrama N°:	2 <th colspan="2">RESUMEN</th>	RESUMEN		
Fecha de Realización :	23/07/2018	Actual	Propuesto	
Proceso	Proceso	Derecha	Izquierda	
Actividad	Actividad	Derecha	Izquierda	
Tipo de Diagrama	Material ()	Derecha	Izquierda	
	Máquina ()	Derecha	Izquierda	
	Operario (X)	Derecha	Izquierda	
Método	Actual ()	Derecha	Izquierda	
	Propuesto (X)	Derecha	Izquierda	
Elaborado por:	Sacha Pérez Yasmina Rocío	Aprobado por		
DESCRIPCIÓN MANO IZQUIERDA		Simbols		DESCRIPCIÓN MANO DERECHA
DELANTERO				
Inactiva				Alcanzar piezas 1 ,2 y 3
Colocar pieza 2 encima				Posicionar la pieza 1 debajo
Colocar piezas encima de la máquina				Colocar piezas encima de la máquina
Coser pieza 1 y 2 a 1 cm en línea recta				Coser pieza 1 y 2 a 1 cm (Línea Recta)
Colocar pieza 3 encima de la pieza 2				Colocar pieza 3 encima de la pieza 2
Coser pieza 3 y 2 a 1 cm en línea recta				Coser pieza 3 y 2 a 1 cm en línea recta
Abrir unión de costuras para pespuntar				Abrir unión de costuras para pespuntar
Pespuntar unión de costuras a 1/16"				Pespuntar unión de costuras a 1/16"
BOLSILLO				
Inactiva				
Sujetar pieza 3				Colocar vista del bolsillo encima de pieza 3
Colocar piezas encima de la máquina				Girar el volante d ela máquina
Doblar y voltear vista				Voltear vista del bolsillo
Coser pespunte de 1/16 " (Contorno de bolsillo cartera)				Coser pespunte de 1/16 " (Contorno de bolsillo cartera)
Inactiva				Traer cierres de bolsillo
Colocar pieza 3 encima del cierre				Colocar cierre debajo de la pieza 3
Coser cierre y bolsillo				Coser cierre y bolsillo
Voltear bolsillo para embolsar				Colocar bolsa debajo del bolsillo
Fijar bolsa con bolsillo				Fijar bolsa con bolsillo
Colocar vista de bolsa al contorno de la cintura				Colocar vista de bolsa al contorno de la cintura
Girar bolsillo				Inactiva
Coser costados de bolsa a 1 cm línea recta				Coser costados de bolsa a 1 cm línea recta
Inactiva				Mover pieza 4 de la mesa a la máquina
Posicionar pieza 3 (Bolsillo) debajo de la pieza 4				Posicionar pieza 4 sobre pieza 3
Coser piezas 3 y 4 a 1cm en forma de la pieza				Coser piezas 3 y 4 a 1cm en forma de la pieza
Abrir unión de costuras para pespuntar				Abrir unión de costuras para pespuntar
Pespuntar unión de costuras a 1/16"				Pespuntar unión de costuras a 1/16"
MANGAS				
Inactiva				
Ubicar pieza 5 debajo de pieza 6				Mover piezas 5 y 6 a máquina recta
Coser piezas a 1cm				Ubicar pieza 6 encima de pieza 5
Ubicar pieza 5 debajo de pieza 7				Coser piezas a 1cm
Abrir unión de costuras para pespuntar				Ubicar pieza 5 debajo de pieza 7
Pespuntar unión de costuras a 1/16"				Abrir unión de costuras para pespuntar
Inactiva				Pespuntar unión de costuras a 1/16"
Trasladar delanteros a máquina recta				Mover pieza 7 de manga a la máquina recta
Posicionar delantero debajo de la manga rangla				Trasladar delanteros a máquina recta
Coser piezas a 1cm				Posicionar manga rangla debajo de la manga encima del delantero
Posicionar espalda debajo de la manga rangla				Coser piezas a 1cm
Coser piezas a 1cm				Posicionar manga rangla debajo de la manga encima de espalda
Abrir unión de costuras para pespuntar				Coser piezas a 1cm
Pespuntar unión de costuras a 1/16"				Abrir unión de costuras para pespuntar
Tomar costados de casaca (desde boca de manga)				Pespuntar unión de costuras a 1/16"
Coser costados de casaca a 1 cm línea recta(Cerrar costados)				Girar volante de la máquina recta
Sujetar casaca por la parte delantera de la máquina				Sujetar casaca a la altura de la sisa
Coser costados de casaca a 1 cm línea recta(Cerrar costados)				Presionar palanca de retroceso a la altura de la sisa
				Coser costados de casaca a 1 cm línea recta(Cerrar costados)





Figura 26. Diagrama bimanual (post-test).
Fuente: Elaboración propia.

Según la figura 26 los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Mano Derecha: 66 operaciones, 10 transporte, 1 demora y 1 sostenimiento.

Mano Izquierda: 67 operaciones,0 transporte, 11 demora.

Como se observa en la figura 20, el proceso mejorado de confección de casacas, luego de la aplicación del estudio de métodos se obtiene un total de 78 actividades a realizar para ambas manos, mientras que en el diagrama bimanual del pre-test fueron un total de 102 para ambas manos.

4.3.2. Aplicación de la dimensión: estudio de tiempos

- Toma de tiempos (post-test)

Para la toma de tiempos del método mejorado, se toma como referencia el mes de julio y agosto del 2018 teniendo en cuenta los días pertinentes al mes.

Tabla 22
Toma de tiempos del proceso de confección (julio 2018)

TOMA DE TIEMPOS - PROCESO DE CONFECCIÓN - SIRIUS SPORT - JULIO 2018																												
ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO (TO) EN Min																										
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27
		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	Unir piezas 1,2,3	1.83	1.90	1.75	1.85	1.78	1.72	1.86	1.92	1.84	1.95	1.78	1.85	1.84	1.92	1.90	1.86	1.78	1.85	1.74	1.78	1.76	1.72	1.88	1.92	1.76	1.92	1.90
2	Pespuntar unión	1.48	1.55	1.68	1.58	1.58	1.59	1.67	1.55	1.53	1.48	1.68	1.70	1.50	1.47	1.59	1.62	1.67	1.54	1.55	1.58	1.57	1.49	1.53	1.58	1.60	1.47	1.59
3	Cortar piquetes	0.45	0.41	0.37	0.35	0.43	0.39	0.40	0.42	0.40	0.43	0.38	0.39	0.35	0.32	0.44	0.41	0.42	0.37	0.42	0.42	0.42	0.35	0.36	0.40	0.39	0.32	0.44
4	Pespuntar abertura	1.45	1.35	1.36	1.35	1.40	1.43	1.30	1.37	1.35	1.40	1.37	1.47	1.46	1.42	1.50	1.38	1.35	1.44	1.45	1.50	1.35	1.39	1.28	1.46	1.34	1.42	1.50
5	Coser cierre de bolsillo	2.42	2.49	2.45	2.53	2.53	2.46	2.49	2.51	2.55	2.54	2.56	2.58	2.54	2.52	2.55	2.50	2.49	2.53	2.50	2.55	2.50	2.48	3.00	2.56	2.61	2.52	2.55
6	Embolsar bolsillo	2.28	2.30	2.38	2.35	2.40	2.42	2.48	2.58	2.50	2.44	2.36	2.41	2.44	2.48	2.50	2.38	2.46	2.37	2.51	2.46	2.50	2.42	2.45	2.41	2.39	2.48	2.50
7	Inspeccionar bolsillos	0.45	0.48	0.53	0.47	0.54	0.50	0.52	0.47	0.56	0.48	0.44	0.55	0.51	0.54	0.52	0.43	0.52	0.48	0.46	0.46	0.55	0.44	0.55	0.48	0.50	0.54	0.52
8	Unir pieza 4	1.57	1.48	1.52	1.60	1.63	1.53	1.62	1.57	1.62	1.68	1.64	1.64	1.67	1.62	1.60	1.55	1.52	1.60	1.59	1.57	1.62	1.60	1.58	1.52	1.56	1.62	1.60
9	Pespuntar unión	1.50	1.54	1.50	1.45	1.51	1.56	1.48	1.51	1.41	1.50	1.53	1.46	1.46	1.56	1.55	1.50	1.55	1.56	1.45	1.43	1.53	1.50	1.42	1.42	1.52	1.56	1.55
10	Control de Calidad (Delanteros)	0.96	1.00	0.96	1.00	0.97	0.95	1.10	1.01	0.96	1.06	1.00	1.00	1.02	1.00	0.96	0.98	1.03	1.04	1.04	0.96	0.97	0.99	1.00	1.06	1.03	1.00	0.96
11	Unir piezas 5,6,7	2.70	2.84	2.80	2.82	2.80	2.84	2.82	2.80	2.87	2.93	2.90	2.82	3.00	2.86	2.82	2.80	2.82	2.74	2.82	2.82	2.80	2.78	2.82	2.80	2.80	2.86	2.82
12	Pespuntar Unión	2.40	2.45	2.39	2.43	2.48	2.50	2.48	2.50	2.34	2.48	2.42	2.44	2.40	2.38	2.37	2.40	2.34	2.40	2.42	2.38	2.50	2.45	2.42	2.48	2.42	2.38	2.37
13	Unir Hombros y Delantero	1.45	1.48	1.45	1.67	1.57	1.60	1.54	1.62	1.57	1.59	1.62	1.65	1.52	1.47	1.65	1.67	1.62	1.45	1.50	1.49	1.48	1.45	1.61	1.65	1.67	1.47	1.65
14	Unir Hombros y Espalda	1.53	1.56	1.60	1.70	1.65	1.58	1.64	1.52	1.47	1.50	1.55	1.53	1.54	1.58	1.62	1.50	1.64	1.53	1.56	1.57	1.66	1.60	1.53	1.57	1.61	1.58	1.62
15	Pespuntar unión	1.40	1.42	1.43	1.39	1.38	1.50	1.45	1.43	1.39	1.42	1.50	1.43	1.50	1.40	1.42	1.45	1.48	1.56	1.50	1.40	1.49	1.50	1.46	1.40	1.42	1.40	1.42
16	Cerrar costados	3.12	3.30	3.10	3.24	3.35	3.10	3.12	3.20	3.00	3.25	3.15	3.30	3.28	3.24	3.26	3.30	3.28	3.14	3.10	3.26	3.28	3.12	3.30	3.09	3.19	3.24	3.26
17	Control de Calidad (Coincidir sisas)	0.85	0.84	0.88	0.76	0.80	0.82	0.80	0.84	0.82	0.76	0.79	0.88	0.85	0.82	0.75	0.78	0.70	0.76	0.79	0.82	0.76	0.82	0.74	0.80	0.81	0.82	0.75
18	Unir con Acolche	1.26	1.15	1.35	1.28	1.27	1.26	1.27	1.17	1.22	1.27	1.15	1.26	1.37	1.20	1.17	1.25	1.32	1.28	1.28	1.37	1.25	1.35	1.27	1.30	1.37	1.20	1.17
19	Unir cuello con cuerpo principal	1.09	1.21	1.25	1.15	1.21	1.10	1.19	1.17	1.19	1.14	1.19	1.17	1.20	1.25	1.15	1.23	1.15	1.12	1.21	1.23	1.16	1.13	1.12	1.18	1.14	1.25	1.15
20	Unir Hombros	1.25	1.28	1.26	1.33	1.35	1.26	1.32	1.31	1.36	1.39	1.37	1.36	1.39	1.42	1.27	1.33	1.35	1.36	1.20	1.30	1.50	1.25	1.38	1.35	1.36	1.42	1.27
21	Pegar mangas	2.63	2.50	2.55	2.70	2.73	2.53	2.65	2.54	2.60	2.64	2.72	2.53	2.73	2.68	2.73	2.64	2.77	2.63	2.53	2.70	2.75	2.66	2.60	2.50	2.54	2.68	2.73
22	Cerrar costados	2.78	2.90	2.80	2.87	2.80	3.00	2.89	2.76	2.84	2.88	2.86	2.91	2.86	2.86	2.85	2.93	2.86	2.92	2.93	2.76	2.77	2.94	2.90	2.84	3.00	2.86	2.85
23	Control de Calidad	0.48	0.52	0.50	0.59	0.55	0.60	0.55	0.55	0.57	0.42	0.46	0.35	0.52	0.44	0.50	0.56	0.52	0.50	0.47	0.45	0.38	0.40	0.48	0.45	0.52	0.44	0.50

9	Pespuntar unión	1.50	1.50	1.50	1.50	1.56	1.55	1.50	1.50	1.54	1.50	1.45	1.51	1.56	1.48	1.51	1.41	1.50	1.56	1.55	1.50	1.50	1.50	1.50	1.51	1.50	76.70
10	Control de Calidad (Delanteros)	0.98	0.96	1.06	0.96	1.00	0.96	0.98	0.96	1.00	0.96	1.00	0.97	0.95	1.10	1.01	0.96	1.06	1.00	0.96	0.98	1.06	0.96	0.96	1.00	1.00	50.80
11	Unir piezas 5,6,7	2.80	2.70	2.93	2.70	2.86	2.82	2.80	2.70	2.84	2.80	2.82	2.80	2.84	2.82	2.80	2.87	2.93	2.86	2.82	2.80	2.93	2.70	2.80	2.84	2.82	143.88
12	Pespuntar Unión	2.40	2.40	2.48	2.40	2.38	2.37	2.40	2.40	2.45	2.39	2.43	2.48	2.50	2.48	2.50	2.34	2.48	2.38	2.37	2.40	2.48	2.40	2.39	2.35	2.42	123.47
13	Unir Hombros y Delantero	1.67	1.45	1.59	1.45	1.47	1.65	1.67	1.45	1.48	1.45	1.67	1.57	1.60	1.54	1.62	1.57	1.59	1.47	1.65	1.67	1.59	1.45	1.45	1.65	1.56	79.58
14	Unir Hombros y Espalda	1.50	1.53	1.50	1.53	1.58	1.62	1.50	1.53	1.56	1.60	1.70	1.65	1.58	1.64	1.52	1.47	1.50	1.58	1.62	1.50	1.50	1.53	1.60	1.60	1.57	79.98
15	Pespuntar unión	1.45	1.40	1.42	1.40	1.40	1.42	1.45	1.40	1.42	1.43	1.39	1.38	1.50	1.45	1.43	1.39	1.42	1.40	1.42	1.45	1.42	1.40	1.43	1.46	1.43	73.07
16	Cerrar costados	3.30	3.12	3.25	3.12	3.24	3.26	3.30	3.12	3.30	3.10	3.24	3.35	3.10	3.12	3.20	3.00	3.25	3.24	3.26	3.30	3.25	3.12	3.10	3.24	3.20	163.45
17	Control de Calidad (Coincidir sisas)	0.78	0.85	0.76	0.85	0.82	0.75	0.78	0.85	0.84	0.88	0.76	0.80	0.82	0.80	0.84	0.82	0.76	0.82	0.75	0.78	0.76	0.85	0.88	0.75	0.80	40.96
18	Unir con Acolche	1.25	1.26	1.27	1.26	1.20	1.17	1.25	1.26	1.15	1.35	1.28	1.27	1.26	1.27	1.17	1.22	1.27	1.20	1.17	1.25	1.27	1.26	1.35	1.35	1.26	64.07
19	Unir cuello con cuerpo principal	1.23	1.09	1.14	1.09	1.25	1.15	1.23	1.09	1.21	1.25	1.15	1.21	1.10	1.19	1.17	1.19	1.14	1.25	1.15	1.23	1.14	1.09	1.25	1.16	1.17	59.88
20	Unir Hombros	1.33	1.25	1.39	1.25	1.42	1.27	1.33	1.25	1.28	1.26	1.33	1.35	1.26	1.32	1.31	1.36	1.39	1.42	1.27	1.33	1.39	1.25	1.26	1.38	1.33	67.64
21	Pegar mangas	2.64	2.63	2.64	2.63	2.68	2.73	2.64	2.63	2.50	2.55	2.70	2.73	2.53	2.65	2.54	2.60	2.64	2.68	2.73	2.64	2.64	2.63	2.55	2.53	2.63	134.25
22	Cerrar costados	2.93	2.78	2.88	2.78	2.86	2.85	2.93	2.78	2.90	2.80	2.87	2.80	3.00	2.89	2.76	2.84	2.88	2.86	2.85	2.93	2.88	2.78	2.80	2.84	2.86	145.89
23	Control de Calidad	0.56	0.48	0.42	0.48	0.44	0.50	0.56	0.48	0.52	0.50	0.59	0.55	0.60	0.55	0.55	0.57	0.42	0.44	0.50	0.56	0.42	0.48	0.50	0.55	0.50	25.49
24	Unir forro , cuello y etiqueta	1.07	1.17	1.17	1.17	1.17	1.10	1.07	1.17	1.10	1.05	1.27	1.28	1.25	1.30	1.10	1.05	1.17	1.17	1.10	1.07	1.17	1.17	1.05	1.19	1.16	59.14
25	Fijar cuello	0.35	0.26	0.28	0.26	0.31	0.29	0.35	0.26	0.28	0.26	0.26	0.35	0.28	0.28	0.31	0.35	0.28	0.31	0.29	0.35	0.28	0.26	0.26	0.28	0.30	15.06
26	Elasticar puños	0.38	0.38	0.42	0.38	0.50	0.40	0.38	0.38	0.42	0.48	0.45	0.46	0.42	0.38	0.40	0.35	0.42	0.50	0.40	0.38	0.42	0.38	0.48	0.40	0.42	21.26
27	Cortar puños	0.16	0.19	0.15	0.19	0.16	0.20	0.16	0.19	0.22	0.18	0.15	0.17	0.14	0.15	0.17	0.18	0.15	0.16	0.20	0.16	0.15	0.19	0.18	0.21	0.17	8.84
28	Unir costados de puños	0.52	0.47	0.48	0.47	0.54	0.50	0.52	0.47	0.49	0.50	0.47	0.56	0.52	0.55	0.56	0.50	0.48	0.54	0.50	0.52	0.48	0.47	0.50	0.45	0.50	25.64
29	Coser puño , forro y cuerpo principal de casaca	1.32	1.30	1.28	1.30	1.35	1.38	1.32	1.30	1.25	1.35	1.40	1.38	1.33	1.38	1.34	1.32	1.28	1.35	1.38	1.32	1.28	1.30	1.35	1.34	1.33	67.77
30	Coser cierre, forro y cuerpo principal	2.32	2.28	2.27	2.28	2.43	2.43	2.32	2.28	2.38	2.38	2.29	2.38	2.30	2.26	2.40	2.25	2.27	2.43	2.43	2.32	2.27	2.28	2.38	2.29	2.34	119.14
31	Voltear casaca	0.83	0.78	0.76	0.78	0.75	0.80	0.83	0.78	0.77	0.77	0.69	0.78	0.80	0.78	0.75	0.86	0.76	0.75	0.80	0.83	0.76	0.78	0.77	0.80	0.78	39.64
32	Pespuntar cierre y cuello	2.10	2.07	2.18	2.07	2.18	2.07	2.10	2.07	2.00	1.95	1.90	2.00	2.07	2.10	2.08	2.12	2.18	2.18	2.07	2.10	2.18	2.07	1.95	1.95	2.08	105.85
33	Bastear casaca	2.70	2.74	2.80	2.74	2.78	2.81	2.70	2.74	3.00	2.70	2.78	2.80	2.78	2.86	2.90	2.65	2.80	2.78	2.81	2.70	2.80	2.74	2.70	2.80	2.79	142.11
34	Control de calidad	0.30	0.32	0.34	0.32	0.30	0.25	0.30	0.32	0.28	0.37	0.31	0.36	0.35	0.33	0.30	0.35	0.34	0.30	0.25	0.30	0.34	0.32	0.37	0.28	0.32	16.32
35	Limpilar Hilos	1.92	1.85	2.05	1.85	1.95	1.92	1.92	1.85	1.93	1.90	1.89	1.90	2.00	1.85	1.96	1.99	2.05	1.95	1.92	1.92	2.05	1.85	1.90	2.00	1.93	98.30
36	Embolsar	0.43	0.50	0.48	0.50	0.50	0.47	0.43	0.50	0.52	0.45	0.48	0.45	0.46	0.57	0.42	0.54	0.48	0.50	0.47	0.43	0.48	0.50	0.45	0.51	0.49	25.05
37	Trasladar a almacén de PT	0.74	0.78	0.76	0.78	0.71	0.76	0.74	0.78	0.78	0.72	0.73	0.75	0.79	0.70	0.78	0.80	0.76	0.71	0.76	0.74	0.76	0.78	0.72	0.74	0.75	38.19

38	Almacenar en PT	0.95	0.96	1.15	0.96	1.15	0.90	0.95	0.96	1.10	0.90	0.96	1.00	0.90	0.98	0.95	0.98	1.15	1.15	0.90	0.95	1.15	0.96	0.90	0.99	1.00	50.91
TIEMPO TOTAL POR UNA CASACA (MIN)		54.5	53.3	55.2	53.3	55.2	54.9	54.5	53.3	54.4	53.8	54.4	55.3	54.6	55.1	54.7	54.2	55.2	55.2	54.9	54.5	55.2	53.3	53.8	54.4	54.6	54.63
		4	8	0	8	3	5	4	8	7	2	9	3	3	1	4	5	0	3	5	4	0	8	2	6	3	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23
Toma de tiempos del proceso de confección (agosto 2018)

TOMA DE TIEMPOS - PROCESO DE CONFECCIÓN - SIRIUS SPORT - AGOSTO 2018																												
ITE M	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO (TO) EN Min																										
		P1 min	P2 min	P3 min	P4 min	P5 min	P6 min	P7 min	P8 min	P9 min	P10 min	P11 min	P12 min	P13 min	P14 min	P15 min	P16 min	P17 min	P18 min	P19 min	P20 min	P21 min	P22 min	P23 min	P24 min	P25 min	P26 min	P27 min
1	Unir piezas 1,2,3	1.72	1.83	1.90	1.75	1.85	1.78	1.86	1.92	1.84	1.95	1.78	1.85	1.84	1.83	1.90	1.75	1.85	1.78	1.74	1.78	1.76	1.72	1.88	1.92	1.76	1.92	1.90
2	Pespuntar unión	1.59	1.48	1.55	1.68	1.58	1.58	1.67	1.55	1.53	1.48	1.68	1.70	1.50	1.48	1.55	1.68	1.58	1.58	1.55	1.58	1.57	1.49	1.53	1.58	1.60	1.47	1.59
3	Cortar piquetes	0.39	0.45	0.41	0.37	0.35	0.43	0.40	0.42	0.40	0.43	0.38	0.39	0.35	0.45	0.41	0.37	0.35	0.43	0.42	0.42	0.42	0.35	0.36	0.40	0.39	0.32	0.44
4	Pespuntar abertura	1.43	1.45	1.35	1.36	1.35	1.40	1.30	1.37	1.35	1.40	1.37	1.47	1.46	1.45	1.35	1.36	1.35	1.40	1.45	1.50	1.35	1.39	1.28	1.46	1.34	1.42	1.50
5	Coser cierre de bolsillo	2.46	2.42	2.49	2.45	2.53	2.53	2.49	2.51	2.55	2.54	2.56	2.58	2.54	2.42	2.49	2.45	2.53	2.53	2.50	2.55	2.50	2.48	3.00	2.56	2.61	2.52	2.55
6	Embolsar bolsillo	2.42	2.28	2.30	2.38	2.35	2.40	2.48	2.58	2.50	2.44	2.36	2.41	2.44	2.28	2.30	2.38	2.35	2.40	2.51	2.46	2.50	2.42	2.45	2.41	2.39	2.48	2.50
7	Inspeccionar bolsillos	0.5	0.45	0.48	0.53	0.47	0.54	0.52	0.47	0.56	0.48	0.44	0.55	0.51	0.45	0.48	0.53	0.47	0.54	0.46	0.46	0.55	0.44	0.55	0.48	0.50	0.54	0.52
8	Unir pieza 4	1.53	1.57	1.48	1.52	1.60	1.63	1.62	1.57	1.62	1.68	1.64	1.64	1.67	1.57	1.48	1.52	1.60	1.63	1.59	1.57	1.62	1.60	1.58	1.52	1.56	1.62	1.60
9	Pespuntar unión	1.56	1.50	1.54	1.50	1.45	1.51	1.48	1.51	1.41	1.50	1.53	1.46	1.46	1.50	1.54	1.50	1.45	1.51	1.45	1.43	1.53	1.50	1.42	1.42	1.52	1.56	1.55
10	Control de Calidad (Delanteros)	0.95	0.96	1.00	0.96	1.00	0.97	1.10	1.01	0.96	1.06	1.00	1.00	1.02	0.96	1.00	0.96	1.00	0.97	1.04	0.96	0.97	0.99	1.00	1.06	1.03	1.00	0.96
11	Unir piezas 5,6,7	2.84	2.70	2.84	2.80	2.82	2.80	2.82	2.80	2.87	2.93	2.90	2.82	3.00	2.70	2.84	2.80	2.82	2.80	2.82	2.82	2.80	2.78	2.82	2.80	2.80	2.86	2.82
12	Pespuntar Unión	2.50	2.40	2.45	2.39	2.43	2.48	2.48	2.50	2.34	2.48	2.42	2.44	2.40	2.40	2.45	2.39	2.43	2.48	2.42	2.38	2.50	2.45	2.42	2.48	2.42	2.38	2.37
13	Unir Hombros y Delantero	1.60	1.45	1.48	1.45	1.67	1.57	1.54	1.62	1.57	1.59	1.62	1.65	1.52	1.45	1.48	1.45	1.67	1.57	1.50	1.49	1.48	1.45	1.61	1.65	1.67	1.47	1.65
14	Unir Hombros y Espalda	1.58	1.53	1.56	1.60	1.70	1.65	1.64	1.52	1.47	1.50	1.55	1.53	1.54	1.53	1.56	1.60	1.70	1.65	1.56	1.57	1.66	1.60	1.53	1.57	1.61	1.58	1.62
15	Pespuntar unión	1.50	1.40	1.42	1.43	1.39	1.38	1.45	1.43	1.39	1.42	1.50	1.43	1.50	1.40	1.42	1.43	1.39	1.38	1.50	1.40	1.49	1.50	1.46	1.40	1.42	1.40	1.42
16	Cerrar costados	3.10	3.12	3.30	3.10	3.24	3.35	3.12	3.20	3.00	3.25	3.15	3.30	3.28	3.12	3.30	3.10	3.24	3.35	3.10	3.26	3.28	3.12	3.30	3.09	3.19	3.24	3.26
17	Control de Calidad (Coincidir sisas)	0.82	0.85	0.84	0.88	0.76	0.80	0.80	0.84	0.82	0.76	0.79	0.88	0.85	0.85	0.84	0.88	0.76	0.80	0.79	0.82	0.76	0.82	0.74	0.80	0.81	0.82	0.75
18	Unir con Acolche	1.26	1.26	1.15	1.35	1.28	1.27	1.27	1.17	1.22	1.27	1.15	1.26	1.37	1.26	1.15	1.35	1.28	1.27	1.28	1.37	1.25	1.35	1.27	1.30	1.37	1.20	1.17
19	Unir cuello con cuerpo principal	1.10	1.09	1.21	1.25	1.15	1.21	1.19	1.17	1.19	1.14	1.19	1.17	1.20	1.09	1.21	1.25	1.15	1.21	1.21	1.23	1.16	1.13	1.12	1.18	1.14	1.25	1.15
20	Unir Hombros	1.26	1.25	1.28	1.26	1.33	1.35	1.32	1.31	1.36	1.39	1.37	1.36	1.39	1.25	1.28	1.26	1.33	1.35	1.20	1.30	1.50	1.25	1.38	1.35	1.36	1.42	1.27

21	Pegar mangas	2.53	2.63	2.50	2.55	2.70	2.73	2.65	2.54	2.60	2.64	2.72	2.53	2.73	2.63	2.50	2.55	2.70	2.73	2.53	2.70	2.75	2.66	2.60	2.50	2.54	2.68	2.73
22	Cerrar costados	3.00	2.78	2.90	2.80	2.87	2.80	2.89	2.76	2.84	2.88	2.86	2.91	2.86	2.78	2.90	2.80	2.87	2.80	2.93	2.76	2.77	2.94	2.90	2.84	3.00	2.86	2.85
23	Control de Calidad	0.60	0.48	0.52	0.50	0.59	0.55	0.55	0.55	0.57	0.42	0.46	0.35	0.52	0.48	0.52	0.50	0.59	0.55	0.47	0.45	0.38	0.40	0.48	0.45	0.52	0.44	0.50
24	Unir forro , cuello y etiqueta	1.25	1.17	1.10	1.05	1.27	1.28	1.30	1.10	1.05	1.17	1.15	1.23	1.15	1.17	1.10	1.05	1.27	1.28	1.25	1.27	1.30	1.35	1.10	1.07	1.15	1.17	1.10
25	Fijar cuello	0.28	0.26	0.28	0.26	0.26	0.35	0.28	0.31	0.35	0.28	0.35	0.24	0.32	0.26	0.28	0.26	0.26	0.35	0.30	0.35	0.28	0.30	0.30	0.27	0.32	0.31	0.29
26	Elasticar puños	0.42	0.38	0.42	0.48	0.45	0.46	0.38	0.40	0.35	0.42	0.41	0.46	0.48	0.38	0.42	0.48	0.45	0.46	0.42	0.48	0.45	0.40	0.36	0.35	0.38	0.50	0.40
27	Cortar puños	0.14	0.19	0.22	0.18	0.15	0.17	0.15	0.17	0.18	0.15	0.19	0.17	0.20	0.19	0.22	0.18	0.15	0.17	0.15	0.17	0.19	0.15	0.17	0.20	0.18	0.16	0.20
28	Unir costados de puños	0.52	0.47	0.49	0.50	0.47	0.56	0.55	0.56	0.50	0.48	0.40	0.45	0.48	0.47	0.49	0.50	0.47	0.56	0.53	0.47	0.50	0.48	0.53	0.51	0.54	0.54	0.50
29	Coser puño , forro y cuerpo principal de casaca	1.33	1.30	1.25	1.35	1.40	1.38	1.38	1.34	1.32	1.28	1.26	1.30	1.33	1.30	1.25	1.35	1.40	1.38	1.30	1.28	1.26	1.30	1.35	1.38	1.35	1.35	1.38
30	Coser cierre, forro y cuerpo principal	2.30	2.28	2.38	2.38	2.29	2.38	2.26	2.40	2.25	2.27	2.23	2.30	2.45	2.28	2.38	2.38	2.29	2.38	2.35	2.27	2.27	2.34	2.37	2.37	2.47	2.43	2.43
31	Voltear casaca	0.80	0.78	0.77	0.77	0.69	0.78	0.78	0.75	0.86	0.76	0.73	0.73	0.82	0.78	0.77	0.77	0.69	0.78	0.76	0.79	0.83	0.71	0.78	0.79	0.74	0.75	0.80
32	Pespuntar cierre y cuello	2.07	2.07	2.00	1.95	1.90	2.00	2.10	2.08	2.12	2.18	2.05	1.98	2.13	2.07	2.00	1.95	1.90	2.00	2.20	2.17	1.95	1.98	2.10	2.07	2.15	2.18	2.07
33	Bastear casaca	2.78	2.74	3.00	2.70	2.78	2.80	2.86	2.90	2.65	2.80	2.84	2.70	2.80	2.74	3.00	2.70	2.78	2.80	2.73	2.79	2.90	2.85	2.88	2.78	2.79	2.78	2.81
34	Control de calidad	0.35	0.32	0.28	0.37	0.31	0.36	0.33	0.30	0.35	0.34	0.29	0.35	0.25	0.32	0.28	0.37	0.31	0.36	0.37	0.35	0.25	0.38	0.33	0.37	0.36	0.30	0.25
35	Limpiar Hilos	2.00	1.85	1.93	1.90	1.89	1.90	1.85	1.96	1.99	2.05	1.98	1.93	1.85	1.85	1.93	1.90	1.89	1.90	1.85	1.84	2.00	2.01	1.87	1.86	1.98	1.95	1.92
36	Embolsar	0.46	0.50	0.52	0.45	0.48	0.45	0.57	0.42	0.54	0.48	0.45	0.49	0.48	0.50	0.52	0.45	0.48	0.45	0.58	0.54	0.53	0.55	0.57	0.60	0.41	0.50	0.47
37	Trasladar a almacén de PT	0.79	0.78	0.78	0.72	0.73	0.75	0.70	0.78	0.80	0.76	0.68	0.75	0.71	0.78	0.78	0.72	0.73	0.75	0.73	0.73	0.79	0.80	0.80	0.68	0.65	0.71	0.76
38	Almacenar en PT	0.90	0.96	1.10	0.90	0.96	1.00	0.98	0.95	0.98	1.15	0.95	0.98	1.00	0.96	1.10	0.90	0.96	1.00	0.99	1.05	1.00	1.10	1.00	1.00	0.98	1.15	0.90
TIEMPO TOTAL POR UNA CASACA (MIN)		54.6	53.3	54.4	53.8	54.4	55.3	55.1	54.7	54.2	55.2	54.3	54.7	55.4	53.3	54.4	53.8	54.4	55.3	54.5	54.8	55.0	54.5	55.1	54.5	55.0	55.2	54.9
		3	8	7	2	9	3	1	4	5	0	8	4	0	8	7	2	9	3	3	1	5	3	9	2	0	3	5

TOMA DE TIEMPOS - PROCESO DE CONFECCIÓN - SIRIUS SPORT - AGOSTO 2018

ITEM	ACTIVIDAD	TIEMPO OBSERVADO (TO) EN Min																							PROMEDIO	Σx			
		P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42	P43	P44	P45	P46	P47	P48	P49	P50			P51		
		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	min	
1	Unir piezas 1,2,3	1.86	1.83	1.95	1.83	1.92	1.90	1.86	1.83	1.90	1.75	1.85	1.78	1.72	1.83	1.90	1.75	1.85	1.78	1.90	1.83	1.90	1.75	1.85	1.78	1.83	1.78	1.83	93.46
2	Pespuntar unión	1.62	1.48	1.48	1.48	1.47	1.59	1.62	1.48	1.55	1.68	1.58	1.58	1.59	1.48	1.55	1.68	1.58	1.58	1.59	1.48	1.55	1.68	1.58	1.58	1.57	1.57	79.93	
3	Cortar piquetes	0.41	0.45	0.43	0.45	0.32	0.44	0.41	0.45	0.41	0.37	0.35	0.43	0.39	0.45	0.41	0.37	0.35	0.43	0.44	0.45	0.41	0.37	0.35	0.43	0.40	0.40	20.47	
4	Pespuntar abertura	1.38	1.45	1.40	1.45	1.42	1.50	1.38	1.45	1.35	1.36	1.35	1.40	1.43	1.45	1.35	1.36	1.35	1.40	1.50	1.45	1.35	1.36	1.35	1.40	1.40	1.40	71.30	
5	Coser cierre de bolsillo	2.50	2.42	2.54	2.42	2.52	2.55	2.50	2.42	2.49	2.45	2.53	2.53	2.46	2.42	2.49	2.45	2.53	2.53	2.55	2.42	2.49	2.45	2.53	2.53	2.51	128.06		
6	Embolsar bolsillo	2.38	2.28	2.44	2.28	2.48	2.50	2.38	2.28	2.30	2.38	2.35	2.40	2.42	2.28	2.30	2.38	2.35	2.40	2.50	2.28	2.30	2.38	2.35	2.40	2.39	121.96		

7	Inspeccionar bolsillos	0.43	0.45	0.48	0.45	0.54	0.52	0.43	0.45	0.48	0.53	0.47	0.54	0.50	0.45	0.48	0.53	0.47	0.54	0.52	0.45	0.48	0.53	0.47	0.54	0.49	25.20	
8	Unir pieza 4	1.55	1.57	1.68	1.57	1.62	1.60	1.55	1.57	1.48	1.52	1.60	1.63	1.53	1.57	1.48	1.52	1.60	1.63	1.60	1.57	1.48	1.52	1.60	1.63	1.58	80.50	
9	Pespuntar unión	1.50	1.50	1.50	1.50	1.56	1.55	1.50	1.50	1.54	1.50	1.45	1.51	1.56	1.50	1.54	1.50	1.45	1.51	1.55	1.50	1.54	1.50	1.45	1.51	1.50	76.51	
10	Control de Calidad (Delanteros)	0.98	0.96	1.06	0.96	1.00	0.96	0.98	0.96	1.00	0.96	1.00	0.97	0.95	0.96	1.00	0.96	1.00	0.97	0.96	0.96	1.00	0.96	1.00	0.97	0.99	50.37	
11	Unir piezas 5,6,7	2.80	2.70	2.93	2.70	2.86	2.82	2.80	2.70	2.84	2.80	2.82	2.80	2.84	2.70	2.84	2.80	2.82	2.80	2.82	2.82	2.70	2.84	2.80	2.82	2.80	2.81	143.37
12	Pespuntar Unión	2.40	2.40	2.48	2.40	2.38	2.37	2.40	2.40	2.45	2.39	2.43	2.48	2.50	2.40	2.45	2.39	2.43	2.48	2.37	2.40	2.45	2.39	2.43	2.48	2.43	123.83	
13	Unir Hombros y Delantero	1.67	1.45	1.59	1.45	1.47	1.65	1.67	1.45	1.48	1.45	1.67	1.57	1.60	1.45	1.48	1.45	1.67	1.57	1.65	1.45	1.48	1.45	1.67	1.57	1.55	78.98	
14	Unir Hombros y Espalda	1.50	1.53	1.50	1.53	1.58	1.62	1.50	1.53	1.56	1.60	1.70	1.65	1.58	1.53	1.56	1.60	1.70	1.65	1.62	1.53	1.56	1.60	1.70	1.65	1.58	80.79	
15	Pespuntar unión	1.45	1.40	1.42	1.40	1.40	1.42	1.45	1.40	1.42	1.43	1.39	1.38	1.50	1.40	1.42	1.43	1.39	1.38	1.42	1.40	1.42	1.43	1.39	1.38	1.42	72.57	
16	Cerrar costados	3.30	3.12	3.25	3.12	3.24	3.26	3.30	3.12	3.30	3.10	3.24	3.35	3.10	3.12	3.30	3.10	3.24	3.35	3.26	3.12	3.30	3.10	3.24	3.35	3.21	163.74	
17	Control de Calidad (Coincidir sisas)	0.78	0.85	0.76	0.85	0.82	0.75	0.78	0.85	0.84	0.88	0.76	0.80	0.82	0.85	0.84	0.88	0.76	0.80	0.75	0.85	0.84	0.88	0.76	0.80	0.81	41.48	
18	Unir con Acolche	1.25	1.26	1.27	1.26	1.20	1.17	1.25	1.26	1.15	1.35	1.28	1.27	1.26	1.26	1.15	1.35	1.28	1.27	1.17	1.26	1.15	1.35	1.28	1.27	1.26	64.17	
19	Unir cuello con cuerpo principal	1.23	1.09	1.14	1.09	1.25	1.15	1.23	1.09	1.21	1.25	1.15	1.21	1.10	1.09	1.21	1.25	1.15	1.21	1.15	1.09	1.21	1.25	1.15	1.21	1.17	59.90	
20	Unir Hombros	1.33	1.25	1.39	1.25	1.42	1.27	1.33	1.25	1.28	1.26	1.33	1.35	1.26	1.25	1.28	1.26	1.33	1.35	1.27	1.25	1.28	1.26	1.33	1.35	1.31	66.91	
21	Pegar mangas	2.64	2.63	2.64	2.63	2.68	2.73	2.64	2.63	2.50	2.55	2.70	2.73	2.53	2.63	2.50	2.55	2.70	2.73	2.73	2.63	2.50	2.55	2.70	2.73	2.63	134.03	
22	Cerrar costados	2.93	2.78	2.88	2.78	2.86	2.85	2.93	2.78	2.90	2.80	2.87	2.80	3.00	2.78	2.90	2.80	2.87	2.80	2.85	2.78	2.90	2.80	2.87	2.80	2.85	145.46	
23	Control de Calidad	0.56	0.48	0.42	0.48	0.44	0.50	0.56	0.48	0.52	0.50	0.59	0.55	0.60	0.48	0.52	0.50	0.59	0.55	0.50	0.48	0.52	0.50	0.59	0.55	0.51	25.85	
24	Unir forro , cuello y etiqueta	1.07	1.17	1.17	1.17	1.17	1.10	1.07	1.17	1.10	1.05	1.27	1.28	1.25	1.17	1.10	1.05	1.27	1.28	1.10	1.17	1.10	1.05	1.27	1.28	1.17	59.78	
25	Fijar cuello	0.35	0.26	0.28	0.26	0.31	0.29	0.35	0.26	0.28	0.26	0.26	0.35	0.28	0.26	0.28	0.26	0.26	0.35	0.29	0.26	0.28	0.26	0.26	0.35	0.29	14.85	
26	Elasticar puños	0.38	0.38	0.42	0.38	0.50	0.40	0.38	0.38	0.42	0.48	0.45	0.46	0.42	0.38	0.42	0.48	0.45	0.46	0.40	0.38	0.42	0.48	0.45	0.46	0.42	21.67	
27	Cortar puños	0.16	0.19	0.15	0.19	0.16	0.20	0.16	0.19	0.22	0.18	0.15	0.17	0.14	0.19	0.22	0.18	0.15	0.17	0.20	0.19	0.22	0.18	0.15	0.17	0.18	9.02	
28	Unir costados de puños	0.52	0.47	0.48	0.47	0.54	0.50	0.52	0.47	0.49	0.50	0.47	0.56	0.52	0.47	0.49	0.50	0.47	0.56	0.50	0.47	0.49	0.50	0.47	0.56	0.50	25.51	
29	Coser puño , forro y cuerpo principal de casaca	1.32	1.30	1.28	1.30	1.35	1.38	1.32	1.30	1.25	1.35	1.40	1.38	1.33	1.30	1.25	1.35	1.40	1.38	1.38	1.30	1.25	1.35	1.40	1.38	1.33	67.85	
30	Coser cierre, forro y cuerpo principal	2.32	2.28	2.27	2.28	2.43	2.43	2.32	2.28	2.38	2.38	2.29	2.38	2.30	2.28	2.38	2.38	2.29	2.38	2.43	2.28	2.38	2.38	2.29	2.38	2.34	119.37	
31	Voltear casaca	0.83	0.78	0.76	0.78	0.75	0.80	0.83	0.78	0.77	0.77	0.69	0.78	0.80	0.78	0.77	0.77	0.69	0.78	0.80	0.78	0.77	0.77	0.69	0.78	0.77	39.26	
32	Pespuntar cierre y cuello	2.10	2.07	2.18	2.07	2.18	2.07	2.10	2.07	2.00	1.95	1.90	2.00	2.07	2.07	2.00	1.95	1.90	2.00	2.07	2.07	2.00	1.95	1.90	2.00	2.04	104.09	
33	Bastear casaca	2.70	2.74	2.80	2.74	2.78	2.81	2.70	2.74	3.00	2.70	2.78	2.80	2.78	2.74	3.00	2.70	2.78	2.80	2.81	2.74	3.00	2.70	2.78	2.80	2.80	142.60	
34	Control de calidad	0.30	0.32	0.34	0.32	0.30	0.25	0.30	0.32	0.28	0.37	0.31	0.36	0.35	0.32	0.28	0.37	0.31	0.36	0.25	0.32	0.28	0.37	0.31	0.36	0.32	16.45	
35	Limpiar Hilos	1.92	1.85	2.05	1.85	1.95	1.92	1.92	1.85	1.93	1.90	1.89	1.90	2.00	1.85	1.93	1.90	1.89	1.90	1.92	1.85	1.93	1.90	1.89	1.90	1.91	97.62	
36	Embolsar	0.43	0.50	0.48	0.50	0.50	0.47	0.43	0.50	0.52	0.45	0.48	0.45	0.46	0.50	0.52	0.45	0.48	0.45	0.47	0.50	0.52	0.45	0.48	0.45	0.49	24.88	

37	Trasladar a almacén de PT	0.74	0.78	0.76	0.78	0.71	0.76	0.74	0.78	0.78	0.72	0.73	0.75	0.79	0.78	0.78	0.72	0.73	0.75	0.76	0.78	0.78	0.72	0.73	0.75	0.75	38.24
38	Almacenar en PT	0.95	0.96	1.15	0.96	1.15	0.90	0.95	0.96	1.10	0.90	0.96	1.00	0.90	0.96	1.10	0.90	0.96	1.00	0.90	0.96	1.10	0.90	0.96	1.00	0.99	50.48
TIEMPO TOTAL POR UNA CASACA (MIN)		54.5	53.3	55.2	53.3	55.2	54.9	54.5	53.3	54.4	53.8	54.4	55.3	54.6	53.3	54.4	53.8	54.4	55.3	54.9	53.3	54.4	53.8	54.4	55.3	54.5	54.52
		4	8	0	8	3	5	4	8	7	2	9	3	3	8	7	2	9	3	5	8	7	2	9	3	2	

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 22 y 23, muestran la toma de los tiempos registrados de cada actividad en el post-test, los cuales fueron obtenidos del proceso de confección durante los días del mes de julio y agosto del 2018. También se observa que la toma de tiempos no muestra demasiada variabilidad, siendo el promedio de producción de una casaca de 54.69 minuto.

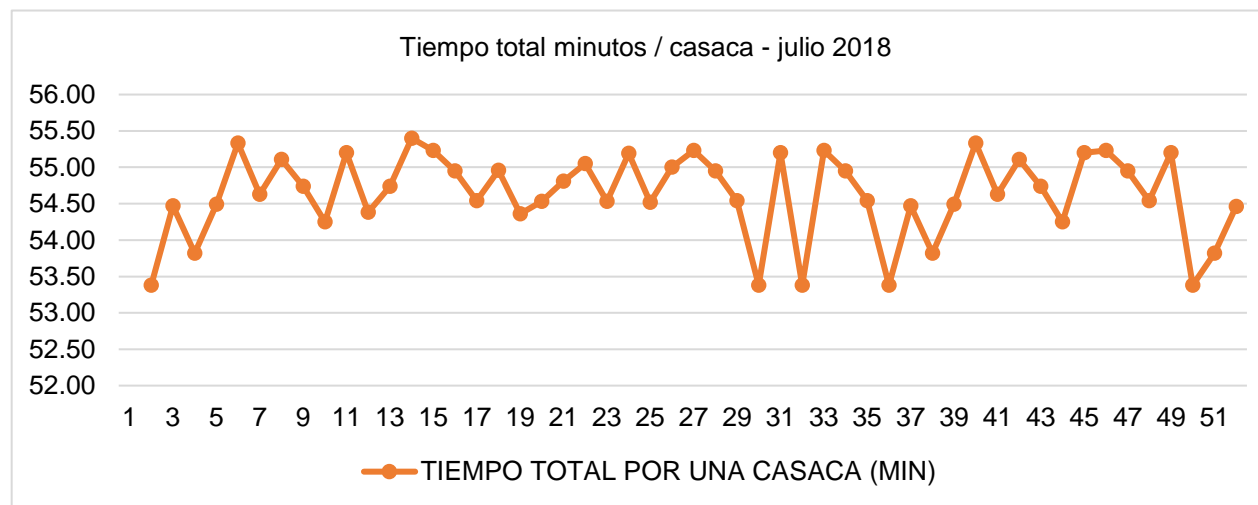


Figura 27. Toma de tiempos del proceso de confección (post-test).

Fuente: Elaboración propia.

Seguidamente se procede a calcular el número de observaciones necesarias para cada actividad del método mejorado del proceso de confección.

Tabla 24
Cálculo del número de muestras (post-test)

Cálculo del número de muestras - proceso de confección - julio 2018				
Empresa:	Sirius Sport	Área:	Producción	
Método:	Post- Test	Proceso:	Confección	
Elaborado por :	Yasmina Rocío Sacha Pérez	Producto:	Casacas de Dama T/M	
Ítem	Actividad	Σx	Σx^2	$n = \left(\frac{40\sqrt{n'\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$
1	Unir piezas 1,2,3	47.54	87.04	2
2	Pespuntar unión	41.00	64.77	3
3	Cortar piquetes	10.27	4.08	10
4	Pespuntar abertura	36.28	50.71	3
5	Coser cierre de bolsillo	65.89	167.25	3
6	Embolsar bolsillo	63.10	153.25	1
7	Inspeccionar bolsillos	12.91	6.45	9
8	Unir pieza 4	41.18	65.29	2
9	Pespuntar unión	38.91	58.28	1
10	Control de Calidad (Delanteros)	26.05	26.13	2
11	Unir piezas 5,6,7	73.46	207.63	1
12	Pespuntar Unión	63.02	152.81	1
13	Unir Hombros y Delantero	40.69	63.84	4
14	Unir Hombros y Espalda	40.94	64.54	2
15	Pespuntar unión	37.58	54.37	2
16	Cerrar costados	83.31	267.15	1
17	Control de Calidad (Coincidir sisas)	20.79	16.67	5
18	Unir con Acolche	33.04	42.10	4
19	Unir cuello con cuerpo principal	30.49	35.80	2

20	Unir Hombros	34.68	46.36	4
21	Pegar mangas	68.31	179.66	2
22	Cerrar costados	74.55	213.87	1
23	Control de Calidad	12.88	6.48	26
24	Unir forro , cuello y etiqueta	30.48	35.93	9
25	Fijar cuello	7.70	2.31	20
26	Elasticar puños	10.80	4.53	16
27	Cortar puños	4.53	0.80	23
28	Unir costados de puños	12.99	6.53	9
29	Coser puño , forro y cuerpo principal de casaca	34.48	45.78	2
30	Coser cierre, forro y cuerpo principal	60.65	141.59	1
31	Voltear casaca	20.13	15.62	4
32	Pespuntar cierre y cuello	53.81	111.54	2
33	Bastear casaca	72.71	203.48	1
34	Control de calidad	8.45	2.79	24
35	Limpiar Hilos	50.06	96.49	2
36	Embolsar	13.07	6.64	17
37	Trasladar a almacén de PT	19.39	14.50	5
38	Almacenar en PT	25.95	26.01	7

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 24, se percibe la aplicación de la fórmula estadística, a partir del cual se determina la cantidad de muestras y/u observaciones necesarias para cada una de las actividades del proceso de confección, observándose que la mayor cantidad de muestras es de 26 observaciones de la actividad control de calidad. El cual es necesario realizarlo para luego efectuar el cálculo de tiempo estándar del proceso.

A continuación, se procede a tomar los tiempos necesarios de la tabla 22 y 23 que se piden en la tabla 24, con el fin de calcular el promedio del tiempo observado.

Tabla 25
Cálculo del promedio del TO (post-test)

CALCULO DE MUESTRAS - PROCESO DE CONFECCIÓN - SIRIUS SPORT- JULIO 2018																												
		NÚMERO DE MUESTRAS																										
ITEM	ACTIVIDAD	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	26	PROMEDIO (TO)
1	Unir piezas 1,2,3	1.83	1.90																									1.87
2	Pespuntar unión	1.48	1.55	1.68																								1.57
3	Cortar piquetes	0.45	0.41	0.37	0.35	0.43	0.39	0.40	0.42	0.40	0.43																0.41	
4	Pespuntar abertura	1.45	1.35	1.36																								1.39
5	Coser cierre de bolsillo	2.42	2.49	2.45																								2.45
6	Embolsar bolsillo	2.28																										2.28
7	Inspeccionar bolsillos	0.45	0.48	0.53	0.47	0.54	0.50	0.52	0.47	0.56																	0.50	
8	Unir pieza 4	1.57	1.48																									1.53
9	Pespuntar unión	1.50																										1.50
10	Control de Calidad (Delanteros)	0.96	1.00																									0.98
11	Unir piezas 5,6,7	2.70																										2.70
12	Pespuntar Unión	2.40																										2.40
13	Unir Hombros y Delantero	1.45	1.48	1.45	1.67																							1.51
14	Unir Hombros y Espalda	1.53	1.56																									1.55
15	Pespuntar unión	1.40	1.42																									1.41
16	Cerrar costados	3.12																										3.12
17	Control de Calidad (Coincidir sisas)	0.85	0.84	0.88	0.76	0.80																						0.83
18	Unir con Acolche	1.26	1.15	1.35	1.28																							1.26
19	Unir cuello con cuerpo principal	1.09	1.21																									1.15
20	Unir Hombros	1.25	1.28	1.26	1.33																							1.28
21	Pegar mangas	2.63	2.50																									2.57
22	Cerrar costados	2.78																										2.78
23	Control de Calidad	0.48	0.52	0.50	0.59	0.55	0.60	0.55	0.55	0.57	0.42	0.46	0.35	0.52	0.44	0.50	0.56	0.52	0.50	0.47	0.45	0.38	0.40	0.48	0.45	0.52	0.55	0.50
24	Unir forro , cuello y etiqueta	1.17	1.10	1.05	1.27	1.28	1.25	1.30	1.10	1.05																		1.17
25	Fijar cuello	0.26	0.28	0.26	0.26	0.35	0.28	0.28	0.31	0.35	0.28	0.35	0.24	0.32	0.31	0.29	0.35	0.28	0.25	0.30	0.35						0.30	
26	Elasticar puños	0.38	0.42	0.48	0.45	0.46	0.42	0.38	0.40	0.35	0.42	0.41	0.46	0.48	0.50	0.40	0.38										0.42	
27	Cortar puños	0.19	0.22	0.18	0.15	0.17	0.14	0.15	0.17	0.18	0.15	0.19	0.17	0.20	0.16	0.20	0.16	0.15	0.18	0.15	0.17	0.19	0.15	0.17			0.17	
28	Unir costados de puños	0.47	0.49	0.50	0.47	0.56	0.52	0.55	0.56	0.50																		0.51
29	Coser puño , forro y cuerpo principal de casaca	1.30	1.25																									1.28
30	Coser cierre, forro y cuerpo principal	2.28																										2.28
31	Voltear casaca	0.78	0.77	0.77	0.69																							0.75
32	Pespuntar cierre y cuello	2.07	2.00																									2.04
33	Bastear casaca	2.74																										2.74
34	Control de calidad	0.32	0.28	0.37	0.31	0.36	0.35	0.33	0.30	0.35	0.34	0.29	0.35	0.25	0.30	0.25	0.30	0.35	0.36	0.37	0.35	0.25	0.38	0.33	0.37		0.33	
35	Limpiar Hilos	1.85	1.93																									1.89
36	Embolsar	0.50	0.52	0.45	0.48	0.45	0.46	0.57	0.42	0.54	0.48	0.45	0.49	0.48	0.50	0.47	0.43	0.53									0.48	
37	Trasladar a almacén de PT	0.78	0.78	0.72	0.73	0.75																						0.75
38	Almacenar en PT	0.96	1.10	0.90	0.96	1.00	0.90	0.98																				0.97

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 24, se muestra el valor promedio del TO para cada actividad acorde al cálculo de muestras correspondientes para cada una ellas. Luego se calcula el nuevo tiempo estándar considerando los factores del Sistema de Westinghouse, para lo cual se toman los mismos valores ya asignados anteriormente, ya que los tres operarios que forman parte de este proceso cuentan con la similitud en sus características personales. Los suplementos, se toma un valor del 15% al igual que al anterior.

Tabla 26
Cálculo del tiempo estándar (post-test)

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE CONFECCIÓN - SIRIUS SPORT- JULIO 2018															
Empresa:	Sirius Sport							Área:	Producción						
Método:	Post-Test							Proceso:	Confección						
Elaborado por :	Yasmina Rocío Sacha Pérez							Producto:	Casaca de Dama T/M						
Ítem	Actividad	Promedio del tiempo observado	WESTINGHOUSE				Factor de Valoración	Tiempo Normal (TN)	Suplementos				Total Suplementos	Tiempo Estándar (Ts)	
			H	E	CD	CS			NPF	TP	TM	MFM			
1	Unir piezas 1,2,3	1.87	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.70	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.95	
2	Pespuntar unión	1.57	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.43	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.64	
3	Cortar piquetes	0.41	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.37	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.43	
4	Pespuntar abertura	1.39	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.26	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.45	
5	Coser cierre de bolsillo	2.45	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	2.23	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	2.56	
6	Embolsar bolsillo	2.28	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	2.07	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	2.39	
7	Inspeccionar bolsillos	0.50	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.46	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.52	
8	Unir pieza 4	1.53	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.39	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.60	
9	Pespuntar unión	1.50	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.37	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.57	
10	Control de Calidad (Delanteros)	0.98	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.89	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.03	
11	Unir piezas 5,6,7	2.70	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	2.46	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	2.83	

12	Pespuntar Unión	2.40	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	2.18	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	2.51
13	Unir Hombros y Delantero	1.51	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.37	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.58
14	Unir Hombros y Espalda	1.55	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.41	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.62
15	Pespuntar unión	1.41	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.28	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.48
16	Cerrar costados	3.12	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	2.84	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	3.27
17	Control de Calidad (Coincidir sisas)	0.83	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.76	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.87
18	Unir con Acolche	1.26	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.15	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.32
19	Unir cuello con cuerpo principal	1.15	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.05	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.20
20	Unir Hombros	1.28	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.16	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.34
21	Pegar mangas	2.57	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	2.34	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	2.69
22	Cerrar costados	2.78	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	2.53	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	2.91
23	Control de Calidad	0.50	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.46	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.52
24	Unir forro , cuello y etiqueta	1.17	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.06	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.22
25	Fijar cuello	0.30	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.27	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.31
26	Elasticar puños	0.42	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.38	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.44
27	Cortar puños	0.17	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.15	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.18
28	Unir costados de puños	0.51	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.46	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.53
29	Coser puño , forro y cuerpo principal de casaca	1.28	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.16	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.34
30	Coser cierre, forro y cuerpo principal	2.28	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	2.07	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	2.39
31	Voltear casaca	0.75	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.68	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.78
32	Pespuntar cierre y cuello	2.04	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.86	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	2.13
33	Bastear casaca	2.74	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	2.49	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	2.87
34	Control de calidad	0.33	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.30	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.35
35	Limpiar Hilos	1.89	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	1.72	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.98
36	Embolsar	0.48	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.44	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.50
37	Trasladar a almacén de PT	0.75	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.68	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	0.78
38	Almacenar en PT	0.97	0.00	-0.04	-0.03	-0.02	0.91	0.88	0.09	0.02	0.01	0.03	0.15	1.02
TIEMPO EMPLEADO PARA EL PROCESO DE CONFECCIÓN (min)														56.11

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 26, se visualiza el cálculo del tiempo estándar del proceso de confección después de la aplicación del estudio del trabajo es de 56.11 minutos, en comparación con el tiempo estándar obtenido en el pre-test, se observa la reducción el tiempo en 21.78 minutos por producción de casaca.

Tabla 27
Resultado del estudio de tiempos pre-test Vs post-test

Tiempo Estándar (Min)	Pre-test	Post-test
	77.89	56.11

Fuente: Elaboración propia

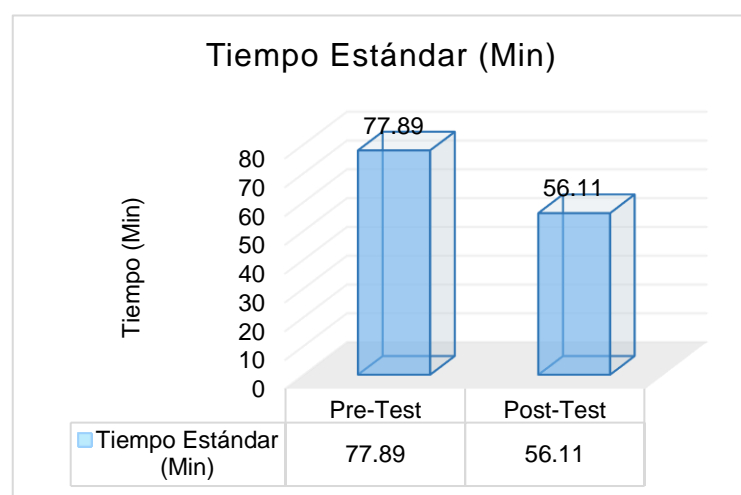


Figura 28. Resultados de estudio de tiempos pre-test Vs post-test
 Fuente: Elaboración propia

4.3.2.1. Resultado de la eficiencia, eficacia y la productividad

Para este estudio post-test, se tiene como recurso el tiempo estándar de la elaboración de una casaca, y se sabe que el tiempo estándar del proceso de confección de una casaca es de 56.11 minutos, es decir 0.94 horas por cada una de ellas. Ahora al calcular la producción por hora se obtiene:

$$\text{Producción} = \frac{1 \text{ hora}}{0.94 \text{ hora/ casaca}}$$

$$\text{Producción} = 1.07 \text{ casacas / hora}$$

Tabla 28
Capacidad disponible de producción mensual (post-test)

Capacidad disponible de producción mensual				
N ° de operarios	Tiempo Estándar (Casacas/hora)	Días / Mes	Horas / Día	Capacidad Disponible
1	1.07	26	8	223

Fuente: elaboración propia

De la tabla 28, se percibe que la empresa, después de haber realizado la aplicación del estudio del trabajo en el proceso de confección de casacas, cuenta con una capacidad de producción disponible de 2038 casacas por mes, siendo una producción esperada de 2120 casacas por /mes, considerando los días durante los meses de julio - agosto. A partir de aplicar la herramienta ahora se puede llegar a producir un total de 3 casacas más diariamente, incrementando un total de 780 unidades en relación al mes de abril y mayo.

Por consiguiente, se procedió a recolectar las cantidades de producción de casacas durante los meses de julio y agosto del 2018, teniendo en consideración que estos datos reflejarán la situación mejorada de la empresa, después de haber implementado la mejora, y así poder analizar los índices que involucra la productividad (eficiencia y eficacia).

Tabla 29
Productividad del mes de julio 2018

Estimación de la productividad mensual 2018							
Empresa	Confecciones Sirius Sport			Método	PRE-TEST		
Elaborado por:	Yasmina Rocío Sacha Pérez			Proceso	Confección		
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula			
EFICIENCIA	Calculado a partir de las horas trabajadas con las horas totales	Observación	Registros de Producción	$TE = \frac{\text{Tiempo Empleado}}{\text{Tiempo de Jornada}} \times 100$			
EFICACIA	Calculado a partir de las casacas producidas con las casacas estimadas	Observación	Registros de Producción	$MA = \frac{Q \text{ de Casacas Producidas}}{Q \text{ de Casacas Estimadas}} \times 100$			
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial antes de la implementación de las mejoras	Observación	Registros de Producción	Productividad = %Eficiencia x % Eficacia			
FECHA	TIEMPO TOTAL (Horas)	TIEMPO EMPLEADO (Horas)	CASACAS ESTIMADAS	CASACAS PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
02-jul	80	78	86	85	97.50%	98.84%	96.37%
03-jul	80	77	86	84	96.25%	97.67%	94.01%
04-jul	80	74	86	86	92.50%	100.00%	92.50%
05-jul	80	75	86	86	93.75%	100.00%	93.75%
06-jul	80	76	86	85	95.00%	98.84%	93.90%
07-jul	80	77	86	84	96.25%	97.67%	94.01%
09-jul	80	76	86	83	95.00%	96.51%	91.69%
10-jul	80	78	86	83	97.50%	96.51%	94.10%
11-jul	80	75	86	84	93.75%	97.67%	91.57%
12-jul	80	76	86	85	95.00%	98.84%	93.90%
13-jul	80	77	86	84	96.25%	97.67%	94.01%
14-jul	80	77	86	83	96.25%	96.51%	92.89%

16-jul	80	78	86	85	97.50%	98.84%	96.37%
17-jul	80	76	86	80	95.00%	93.02%	88.37%
18-jul	80	78	86	84	97.50%	97.67%	95.23%
19-jul	80	78	86	83	97.50%	96.51%	94.10%
20-jul	80	76	86	84	95.00%	97.67%	92.79%
21-jul	80	78	86	85	97.50%	98.84%	96.37%
23-jul	80	76	86	84	95.00%	97.67%	92.79%
24-jul	80	76	86	84	95.00%	97.67%	92.79%
25-jul	80	78	86	86	97.50%	100.00%	97.50%
26-jul	80	77	86	86	96.25%	100.00%	96.25%
27-jul	80	76	86	85	95.00%	98.84%	93.90%
28-jul	80	77	86	80	96.25%	93.02%	89.53%
30-jul	80	75	86	83	93.75%	96.51%	90.48%
31-jul	80	76	86	84	95.00%	97.67%	92.79%
TOTAL	2080	1991	2236	2185	95.72%	97.72%	93.54%

Fuente: Elaboración propia

La tabla 30, muestra que para el mes de julio existe un tiempo total de 2080 horas, de los cuales 1991 horas fueron horas productivas, en cuanto a la capacidad de producción al mes deben producir 2235 unidades de casacas, sin embargo, se produjeron 2185 unidades, con un promedio de 84 casacas/día. Obteniendo así un porcentaje de 925.72% para la eficiencia y 97.72% para la eficacia, por ende, se alcanza una productividad del 93.54% en el mes de julio.

Tabla 30
Productividad del mes de agosto 2018

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD MENSUAL 2018							
Empresa	Confecciones Sirius Sport			Método	PRE-TEST		
Elaborado por:	Yasmina Rocío Sacha Pérez			Proceso	Confección		
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula			
EFICIENCIA	Calculado a partir de las horas trabajadas con las horas totales	Observación	Registros de Producción	$TE = \frac{\text{Tiempo Empleado}}{\text{Tiempo de Jornada}} \times 100$			
EFICACIA	Calculado a partir de las casacas producidas con las casacas estimadas	Observación	Registros de Producción	$MA = \frac{Q \text{ de Casacas Producidas}}{Q \text{ de Casacas Estimadas}} \times 100$			
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial antes de la implementación de las mejoras	Observación	Registros de Producción	Productividad = %Eficiencia x % Eficacia			
FECHA	TIEMPO TOTAL (Horas)	TIEMPO EMPLEADO (Horas)	CASACAS ESTIMADAS	CASACAS PRODUCIDAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
01-ago	80	78	86	85	97.50%	98.84%	96.37%
02-ago	80	77	86	82	96.25%	95.35%	91.77%
03-ago	80	78	86	85	97.50%	98.84%	96.37%
04-ago	80	78	86	84	97.50%	97.67%	95.23%
06-ago	80	76	86	81	95.00%	94.19%	89.48%
07-ago	80	78	86	84	97.50%	97.67%	95.23%
08-ago	80	75	86	85	93.75%	98.84%	92.66%
09-ago	80	76	86	80	95.00%	93.02%	88.37%
10-ago	80	78	86	84	97.50%	97.67%	95.23%
11-ago	80	76	86	81	95.00%	94.19%	89.48%
13-ago	80	77	86	82	96.25%	95.35%	91.77%

14-ago	80	78	86	84	97.50%	97.67%	95.23%
15-ago	80	77	86	82	96.25%	95.35%	91.77%
16-ago	80	76	86	81	95.00%	94.19%	89.48%
17-ago	80	77	86	82	96.25%	95.35%	91.77%
18-ago	80	77	86	83	96.25%	96.51%	92.89%
20-ago	80	78	86	85	97.50%	98.84%	96.37%
21-ago	80	78	86	84	97.50%	97.67%	95.23%
22-ago	80	76	86	81	94.45%	94.19%	88.96%
23-ago	80	77	86	82	96.25%	95.35%	91.77%
24-ago	80	78	86	86	97.50%	100.00%	97.50%
25-ago	80	78	86	84	97.50%	97.67%	95.23%
27-ago	80	78	86	85	97.50%	98.84%	96.37%
28-ago	80	78	86	85	97.50%	98.84%	96.37%
29-ago	80	77	86	85	96.25%	98.84%	95.13%
30-ago	80	77	86	82	96.25%	95.35%	91.77%
31-ago	80	78	86	84	97.50%	97.67%	95.23%
TOTAL	2160	2085	2322	2248	96.51%	96.81%	93.43%

Fuente: Elaboración propia

La tabla 30, muestra que para el mes de agosto existe un tiempo total de 2160 horas, de los cuales 2085 horas fueron horas productivas, en cuanto a la capacidad de producción al mes deben producir 2322 unidades de casacas, sin embargo, se produjeron 2248 unidades, con un promedio de 84 casacas/día. Obteniendo así un porcentaje de 96.51% para la eficiencia y 96.81% para la eficacia, por ende, se alcanza una productividad del 93.43% en el mes de agosto.

Tabla 31
Productividad en el pre-test Vs post-test

	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Abril	81.80%	74.15%	60.65%
Mayo	82.55%	73.98%	61.07%
Julio	95.72%	97.72%	93.54%
Agosto	96.51%	96.81%	93.43%

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 32, se puede observar que los índices de productividad en el pre-test, es decir en los meses de abril y mayo generan una productividad de 60.65% y 61.07%; mientras que luego de haber realizado la aplicación de la herramienta del estudio del trabajo en los meses de julio y agosto los índices de productividad se incrementan obteniéndose así una productividad de 93.54% y 93.43%.

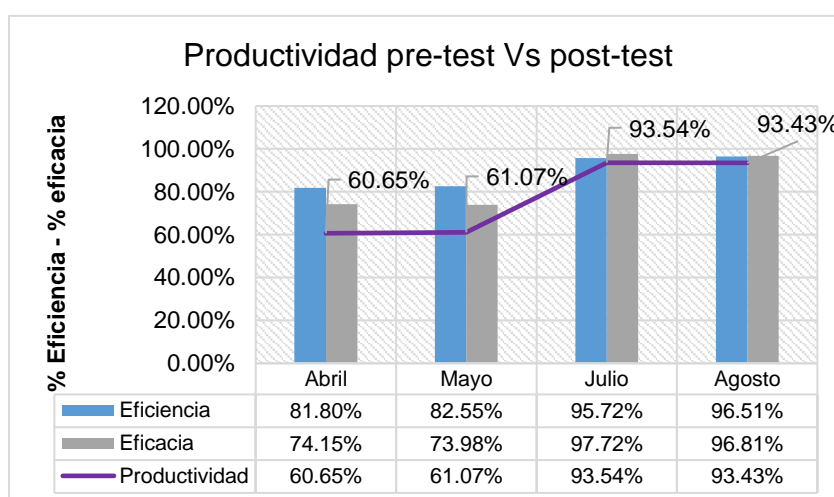


Figura 29. Productividad pre-test Vs post-test
 Fuente: Elaboración propia

En la figura 29, se refleja claramente como los índices de la productividad mejoran después de haber realizado la aplicación del estudio del trabajo. Por ende, al observar el incremento de la productividad se concluye que mientras más estandarizado se encuentre tanto los procesos, actividades y tiempos, las horas improductivas durante el proceso irán disminuyendo, generando así un impacto positivo para la organización.

4.4. Análisis económico

Tabla 32
Relación de costo en S/. por producción de casacas

Utilidad neta de la producción de casacas					
TIPO	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Producción de Casacas (Unidades)	1483	1598	1891	2185	2248
Precio de venta por unidad	45	45	45	45	45
Ingreso mensual	66735	71910	85095	98325	101160
Costo por unidad	27	27	27	27	27
Costo mensual	40041	43146	51057	58995	60696
Utilidad mensual	26694	28764	34038	39330	40464

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 33, se observa que en el mes de abril (pre-test) la utilidad neta fue de S/.26 694.00 nuevos soles, pero luego de la aplicación del estudio del trabajo en el mes de julio (post-test) se obtuvo una utilidad de S/.39 330.00 nuevos soles, considerándose un incremento de la utilidad de S/.12 636.00 nuevos soles.

4.5. Análisis descriptivos

4.5.1. Análisis de la dimensión estudio de métodos.

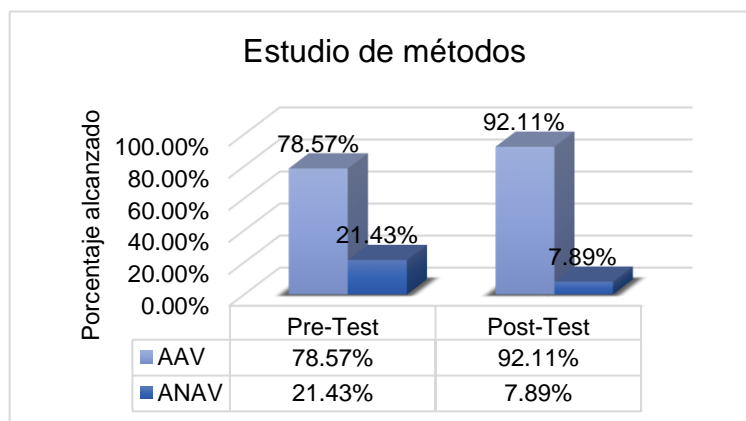


Figura 30. Análisis de la dimensión estudio de métodos.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 30, se observa que después de la aplicación del estudio de métodos, el porcentaje de actividades que agregan valor se incrementa de 78.57% a 92.11%; y en las actividades que no agregan valor se reduce de 21.43% a 7.89%. Obteniendo un aumento de 13.54% de variación positiva al porcentaje del mes de abril con respecto al mes de julio.

4.5.2. Análisis de la dimensión estudio de tiempos.

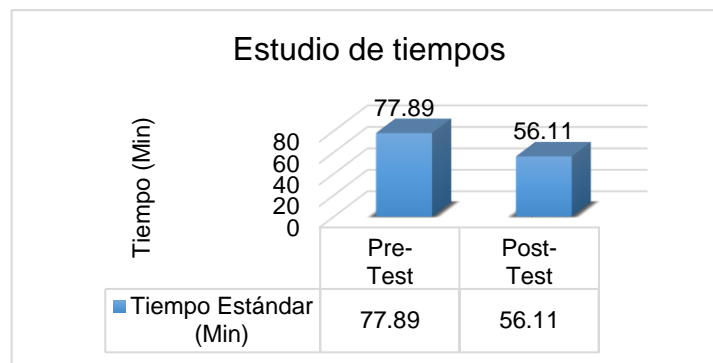


Figura 31. Análisis de la dimensión estudio de tiempos
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 31, se observa que con la aplicación del estudio de tiempos se alcanza reducir el tiempo estándar del proceso de confección de 77.89 minutos por casaca a 56.11 minutos por casaca. Ahorrando 21.78 minutos por cada producción de unidad de casaca.

4.5.3. Análisis de la variable dependiente (productividad)

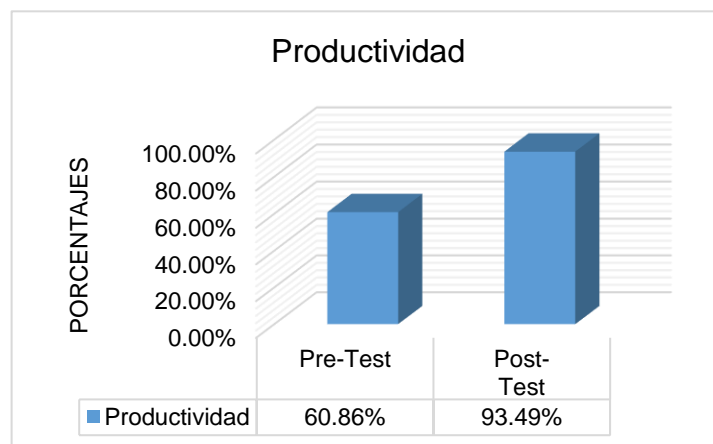


Figura 32. Análisis de la variable dependiente productividad.
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 32, se observa que con la aplicación del estudio del trabajo alcanza mejorar la productividad de un 60.86% en el pre-test, a un 93.54% en el post-test.

4.5.4. Análisis de la dimensión eficiencia

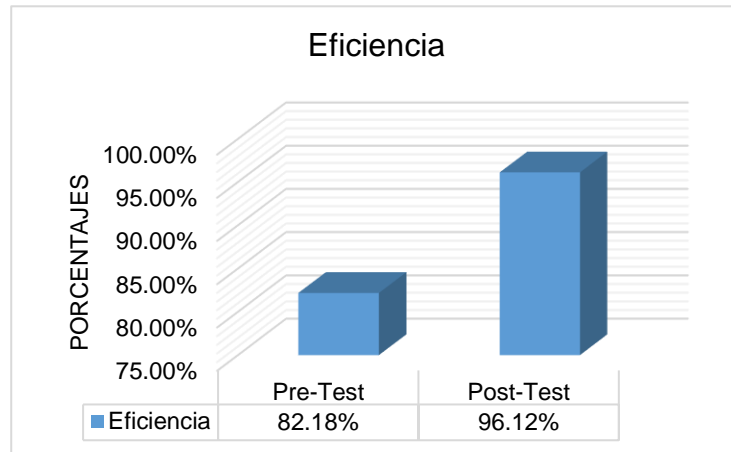


Figura 34. Análisis de la dimensión eficacia
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 34, se observa que con la aplicación del estudio de tiempos se alcanza mejorar e incrementar la eficiencia del proceso de confección de 82.18% en el pre-test a 96.12% en el post-test.

4.5.5. Análisis de la dimensión eficacia

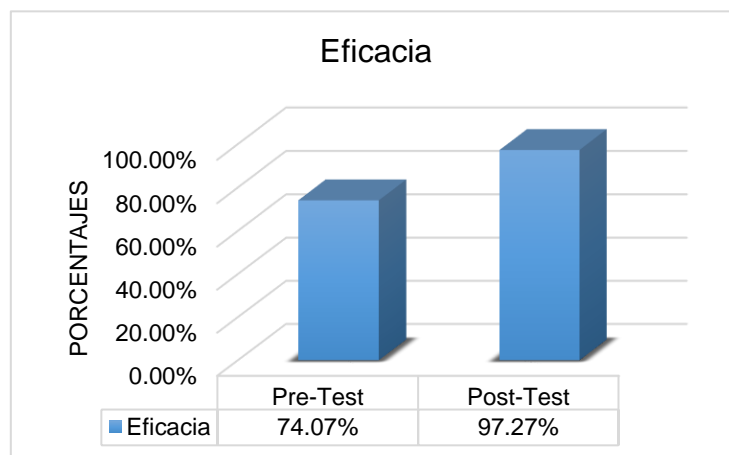


Figura 35. Análisis de la dimensión eficacia.
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 35, se observa que con la aplicación del estudio de tiempos se alcanza mejorar e incrementar la eficacia del proceso de confección de 74.07% en el pre-test a 97.27% en el post-test.

4.5.6. Prueba de hipótesis

4.5.6.1. Análisis de la hipótesis general

La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de la empresa textil Sirius Sport.

- Prueba de normalidad:
 Si $p \text{ value} \leq \alpha$ (5%) los valores no siguen una distribución normal
 Si $p \text{ value} > \alpha$ (5%) los valores siguen una distribución normal.

El estadístico de prueba a utilizar para determinar la normalidad de los valores será el de kolmogorov – smirnov, ya que la muestra es mayor a 50 elementos y para tal razón se verifica demostrar que tipo de distribución sigue para determinar si utilizamos una prueba paramétrica o no paramétrica.

Tabla 33
Prueba de normalidad 1

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad antes	.093	52	.200	.960	52	.080
Productividad después	.118	52	.068	.949	52	.025

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla 34, de prueba de kolmogorov-smirnov, se visualiza los resultados que se muestran en ambos casos, es decir de la prueba antes y después, se verifica que ambos valores son mayores al valor de 0.05 que era el nivel de significancia planteado,

por tal razón podemos afirmar que las distribuciones de los valores siguen una distribución normal para lo cual se aplicara un método paramétrico para la validación de las hipótesis.

- Prueba de hipótesis

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad en el área de producción de la empresa textil Sirius Sport.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de la empresa textil Sirius Sport.

- Prueba T de student para muestras relacionadas:

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

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

Tabla 34
Prueba de medias relacionadas a la productividad

		Estadísticas de muestras emparejadas			
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par	Productividad antes	.6144	52	.01035	.00929
	Productividad después	.9346	52	.00823	.00340

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 35, se puede verificar que el promedio de la productividad en el antes (0.6144) es menor que la productividad en el después (0.9346), por tal razón rechazamos a la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna la cual menciona que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de la empresa textil Sirius Sport.

Tabla 35
Prueba t de muestras relacionadas (productividad)

Prueba de muestras emparejadas								
Diferencias emparejadas								
	Media	Desv. estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Productividad antes								
Productividad después	-.32021	.07261	.01007	-.34042	-.29999	-31.800	51	.000

Fuente: Elaboración propia

La prueba t de diferencia de las medias (promedios) obtenidos antes y después de la aplicación del estudio del trabajo tiene un nivel de significancia 0.000 el cual es menor a 0.05; razón por la cual permite aceptar la hipótesis alternativa.

4.5.6.2. *Análisis de la hipótesis específica 01*

El empleo de la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa.

- Prueba de hipótesis

Ho: El empleo de la aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa.

Ha: El empleo de la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa.

- Prueba de medias:

$$H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$$

$$H_a: \mu_{Ea} < \mu_{Ed}$$

Tabla 36
Prueba de medias relacionadas a la eficiencia

		Estadísticas de muestras emparejadas			
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par	Eficiencia antes	.8219	52	.05048	.00700
	Eficiencia después	.9610	52	.01336	.00185

Como se observa en la tabla 37, se puede verificar que el promedio de la eficiencia en el pres-test (0.8219) es menor que la eficiencia en el post-test (0.9610), por tal razón rechazamos a la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, la cual menciona que el empleo de la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa.

Tabla 37
Prueba t de muestras relacionadas (eficiencia)

Prueba de muestras emparejadas								
Diferencias emparejadas								
	Media	Desv. estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Productividad antes	-.13908	.05263	.00730	-.15373	-.12443	-19.057	51	.000
Productividad después								

Fuente: Elaboración propia

La prueba t de diferencia de las medias (promedios) obtenidos antes y después de la aplicación del estudio del trabajo tiene un nivel de significancia 0.000 el cual es menor a 0.05; razón por la cual permite aceptar la hipótesis alternativa.

4.5.6.3. Análisis de la hipótesis específica 02

La utilización del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de la empresa.

- Prueba de hipótesis

Ho: La utilización del estudio del trabajo no mejora la eficacia en el área de producción de la empresa.

Ha: La utilización del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de la empresa.

- Prueba de medias:

$$H_0: \mu_{EFa} \geq \mu_{EFd}$$

$$H_a: \mu_{EFa} < \mu_{EFd}$$

Tabla 38

Estadísticos de muestras relacionados a la eficacia

		Estadísticas de muestras emparejadas			
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par	Eficacia antes	.7406	52	.05221	.00724
	Eficacia después	.9725	52	.01927	.00267

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la tabla 39, se puede verificar que el promedio de la eficacia pres-test (0.7406) es menor que la eficacia post-test (0.9725), por tal razón rechazamos a la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna la cual menciona que la utilización del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de la empresa.

Tabla 39
Prueba t de muestras relacionadas (eficacia)

Prueba de muestras emparejadas								
Diferencias emparejadas								
	Media	Desv. estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
				Inferior	Superior			
Productividad antes								
Productividad después	-.23187	.05266	.00730	-.24653	-.21720	-31.800	51	.000

Fuente: Elaboración propia

La prueba t de diferencia de las medias (promedios) obtenidos antes y después de la aplicación del estudio del trabajo tiene un nivel de significancia 0.000 el cual es menor a 0.05; razón por la cual permite aceptar la hipótesis alternativa.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados más significativos de la investigación: “La aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en una empresa textil”, se han comprobado con las investigaciones anteriormente señaladas en los antecedentes del estudio.

- Posteriormente al análisis de la productividad, se logró demostrar que el estudio del trabajo puede mejorar la productividad en el proceso de confección e casacas del área de producción de la empresa textil Sirius Sport, debido a que las cifras indican que antes (pre-test) de aplicar el estudio del trabajo la productividad era de 60.86% y después de la aplicación del estudio del trabajo (post-test) la productividad era de 93.49%, por lo cual se observa una mejora de 32.63 puntos porcentuales. Por ende, concuerda con la investigación realizada por (Checa,2014), investigación que demuestra, como la implementación de herramientas del estudio del trabajo se logra mejorar los tiempos de producción que se emplean para la confección de polos. Por ende, la reducción de actividades no necesarias y la minimización de los tiempos de operación de dichas actividades ayudaron a incrementar la productividad de la línea de producción de polos básicos de

32.64% a un 90,68 %, por lo que se observa una mejora de 56 puntos porcentuales.

- Luego de analizar la dimensión eficiencia, se logra comprobar que la aplicación del estudio del trabajo puede mejorar la eficiencia en el proceso de confección de casacas del área de producción de la empresa textil Sirius Sport, ya que los resultados indican que antes de la aplicación del estudio del trabajo muestra una eficiencia de 82.18% y después de la aplicación del estudio del trabajo (post-test) la eficiencia era de 96.12%, por lo cual se observa una mejora de 13.94 puntos porcentuales. Concordando así con la investigación de (Torres, 2014), donde demuestra que dentro de una empresa e industria es necesario el establecimiento de tiempos para cada una de las actividades que conforman el proceso, ya que de tal forma se reducirá los tiempos improductivos o tiempos muertos, debido a que en cualquier proceso determinado la falta de planificación, la identificación de procesos actuales, generan desventaja competitiva, limitaciones de crecimiento empresarial. Por ello luego de la implementación del estudio del trabajo se logra planificar la producción para los próximos años para eliminar la rotura de stock; también, se eliminó los productos defectuosos y el tiempo de ciclo disminuyo de 23.8 minutos a 17.4 minutos.
- Después de analizar la dimensión eficacia, se logra comprobar que la aplicación del estudio del trabajo puede mejorar la eficacia en el proceso de confección de casacas del área de producción de la empresa textil Sirius Sport, ya que los resultados indican que antes de la aplicación del estudio del trabajo muestra una eficacia de 74.07%y después de la aplicación del estudio del trabajo (post-test) la eficiencia era de 97.27%, por lo cual se observa una mejora de 23.2 puntos porcentuales. Coincidiendo así con la investigación de (Alzate & Julián, 2013).en donde menciona que después de aplicar la propuesta del estudio de métodos y tiempos en la empresa de calzados , el tiempo de línea disminuye a 46 minutos , por ende incrementa la eficacia de la planta a un 87 %, reduciendo así la carga de trabajo después de haber realizado un balance de línea , así como también mejorando el método de las actividades del proceso que emplean en cada estación.

CONCLUSIONES

1. La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad de la empresa textil Sirius Sport, esto se demuestra mediante el uso de las dos dimensiones ; estudio de métodos y estudio de tiempos ; observándose que, al reducir el número total de actividades que no generan valor del proceso de confección , se reduce el tiempo de producción y/o tiempo estándar, por ende se observa que en el pre-test se obtuvo una productividad promedio del 60.86% que en comparación con el post-test la productividad puede mejorar al 93.49%.
2. El empleo de la herramienta del estudio del trabajo mejora la eficiencia de la empresa, se determina que mediante la medición del trabajo (estudio de tiempos) efectuados a las actividades del proceso de confección de casacas, se logra reducir el tiempo estándar de 77.89 minutos por casaca (pre-test) a 56.11 minutos por casaca (post-test), ahorrando así 22 minutos por prenda fabricada, en consecuencia, la eficiencia se incrementó en un 13.94%.
3. La utilización del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de la empresa, se demuestra realizando una adecuada estandarización tanto de métodos de trabajos y tiempos de producción, por ello se logra mejorar la eficacia de un 74.07% a un 97.27%.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la empresa textil Sirius Sport, controlar continuamente la aplicación del nuevo método propuesto del estudio del trabajo, ya que solo así se podrá mantener la productividad de la empresa, para evitar la formación de cuellos de botellas generados en el proceso de confección. Como se sabe la última etapa del estudio del trabajo es el control, y que sin ella de nada nos serviría haber realizado la aplicación de esta herramienta.
2. Se recomienda a la empresa la aplicación del estudio del trabajo en sus diferentes áreas de producción ya que, de acuerdo a los resultados obtenidos, esta herramienta nos permitirá estudiar y eliminar los métodos y actividades que no agregan valor, así como también reducir los tiempos improductivos; todo ello con la finalidad de incrementar la capacidad de producción mensual de forma progresiva por ende la eficiencia, eficacia y en consecuencia la productividad de la empresa.
3. Se recomienda, la capacitación constante en los puestos de trabajo de los operarios, así como la búsqueda, estudio y capacitación sobre la tecnología adecuada para la ejecución de las actividades durante el proceso de confección; ya que como se sabe los empleados con la base de toda empresa, es por ello que se debe involucrar a cada uno de ellos, con el objetivo de se sientan comprometidos con el mejoramiento continuo del proceso productivo, por ende, del crecimiento de la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alzate, N., & Julián, S. (2013). *Estudio de métodos y tiempos de la línea de producción de calzados tipo "clásico de dama" en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación*. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira, Colombia.
2. Bernal, A. (2014). *Diseño e implementación de un sistema de producción para incrementar la productividad en el proceso de fabricación de la línea de rollos de papel higiénico en la planta Productos Tissue Ecuador S.A.* Tesis de pregrado, Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.
3. Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Colombia: Pearson.
4. Checa, P. (2014). *Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones sol.* (Tesis de licenciatura), Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
5. Curillo, M. (2014). *Análisis y Propuesta de mejoramiento de la Productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales FACOPA.* (Tesis de pregrado), Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, España.
6. García, R. (2005). *Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. España: McGraw-Hill Interamericana.
7. Gutiérrez, H., & De la Vara, R. (2009). *Control estadístico de la calidad y seis sigma*. México: McGraw-Hill.
8. Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. d. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
9. Instituto de Estudios Económicos y Sociales. (Junio de 2018). *Sociedad Nacional de Industrias*. Obtenido de Sociedad Nacional de Industrias Web site: <http://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2018/06/TRIPTICO-AIEES-TEXTIL.pdf>
10. Janania, C. (2008). *Manual de tiempos y movimientos: Ingeniería de métodos*. México: Limusa.
11. Kanawaty, G. (1996). *Introducción al estudio del Trabajo*. Ginebra: LIMUSA.
12. Lamas, L. (2015). *Propuestas para mejorar la planificación y control de producción en una empresa de confección textil.* (Tesis de pregrado), Universidad Peruana De Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
13. Meyers, F. (2000). *Estudios de tiempos y movimientos*. México: Pearson Educación.
14. Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México: MCGRAW-HILL COMPANIES.
15. Real academia española. (2017). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido de Real academia española: <http://dle.rae.es>
16. Torres, M. (2014). *Reingeniería de los procesos de producción artesanal de una pequeña empresa cervecera a fin de maximizar su productividad.* (Tesis de pregrado), Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
17. Ulco, C. (2015). *Aplicación de ingeniería de métodos en el proceso productivo de cajas de calzado para mejorar la productividad de mano de obra de la empresa industrias Art Print.* (Tesis de pregrado), Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú.

ANEXOS

Matriz de Consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Metodología
<p>Problema general:</p> <p>¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de la empresa textil Sirius Sport?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Aplicar el estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Textil Sirius Sport.</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de producción de la empresa Textil Sirius Sport.</p>	<p>Variable Independiente(X):</p> <p>ESTUDIO DEL TRABAJO</p>	<p>Estudio de métodos.</p> <p>Estudio de Tiempos</p>	<p>Método de Investigación: Científico</p> <p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Nivel de investigación: Descriptivo y Explicativo.</p> <p>Diseño de Investigación: Cuasi- experimental</p> <p>Población: La población está conformada por 907 empresas del sector textil y confecciones de la región Junín, clasificadas según CIU-revisión 3 (SNI-2014).</p> <p>Muestra: El tipo de muestro es no probabilístico o por conveniencia, y la muestra seleccionada es la empresa textil Sirius Sport del distrito y provincia de Huancayo.</p>
<p>Problemas específicos:</p> <p>¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo la mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa?</p> <p>¿En qué medida la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de la empresa?</p>	<p>Objetivos específicos:</p> <p>Indicar de qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa.</p> <p>Determinar en qué medida la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de la empresa.</p>	<p>Hipótesis específicas</p> <p>El empleo de la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa.</p> <p>La utilización del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de producción de la empresa.</p>	<p>Variable dependiente(Y):</p> <p>PRODUCTIVIDAD</p>	<p>Eficiencia</p> <p>Eficacia</p>	

Juicio de Expertos

INSTRUMENTO DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y Nombres del Informante	Cargo o institución donde labora	Nombre de Instrumento de evaluación	Autor del instrumento
Goodño Poma Milka G.	Docente UPLA	DOP, DAP, Diagrama Bimanual, Ficha de Tiempos.	Sacha Pérez Yasmina Roufo.

ASPECTOS A VALIDAR

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE		REGULAR				BUENA				MUY BUENA				EXCELENTE												
		00-20%		21-40%				41-60%				61-80%				81-100%												
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100						
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado																				✓							
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en capacidades observables																						✓					
3. ACTUALIDAD	Adecuado a la Autoevaluación																					✓						
4. ORGANIZACIÓN	Existe un orden lógico y claro																						✓					
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos, cantidad y calidad																						✓					
6. INTENCIONALIDAD	Adecuada para valorar aspectos de la inversión y crecimiento																							✓				
7. CONSISTENCIA	Basados en aspectos teóricos-científicos de la Autoevaluación																						✓					
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los índices, indicadores y las dimensiones																						✓					
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación																						✓					
Total Parcial																									80	255	300	95
TOTAL																											790	

OPINION DE APLICABILIDAD

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

PV = $\frac{790}{9} = 87.78$

Lugar y Fecha	DNI N°	Firma del Experto Informante	Teléfono N°
Huancayo 24 de agosto de 2018	20037711		951881066

María G. Condito Pan... INGENIERA INDUSTRIAL... D.P. N° 123023



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



EL DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA DEJA:

CONSTANCIA N° 167

Que, la bachiller SACHA PÉREZ YASMINA ROCÍO de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, con la tesis denominada: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMPRESA TEXTIL", el mismo que ha sido ingresado por el SOFTWARE TURNITIN FEEDBACK STUDIO obteniendo el 17% de similitud.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Huancayo, 07 de noviembre 2018




Dr. Carlos R. Sánchez Guzmán
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
HUANCAYO
PERU

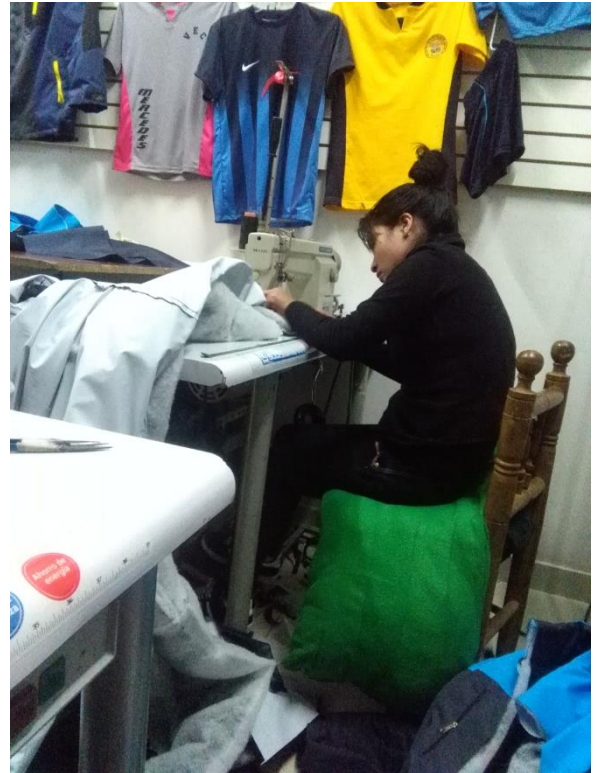
CC. Archivo
CRSG/fico

Facultad de Ingeniería Chorrillos – Pabellón "B"
WWW.ingenieria.upla.edu.pe

Encuesta

	ENCUESTA PARA ANÁLISIS DE CRITICIDAD		
	Apellidos y Nombres:		
	Área:	Cargo:	
PROBLEMAS	Valoración de Criticidad		
	0= crítico	Nada	10= Muy crítico
MANO DE OBRA	Falta del personal calificado		
	Desconocimiento de los procedimientos		
MÉTODOS DE TRABAJO	Métodos incorrectos		
	Movimientos Innecesarios		
	Ausencia de estandarización de métodos		
MEDICIÓN	Falta de estandarización de tiempos		
	Incremento en el tiempo de producción		
	Exceso de tiempos de confección (Actividades complejas)		
MAQUINARIA	Falta de manejo de máquina multiaguja		
	Falta de mantenimiento a las máquinas		

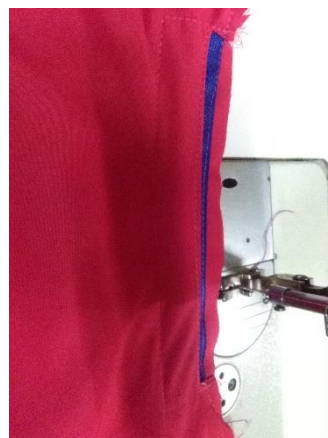
Empresa Textil Sirius Sport



Productos de la Empresa textil Sirius Sport



Proceso de Confección de Bolsillos



Máquina Multiaguja (Elasticado de puños).

*

