



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN APLICANDO
INGENIERÍA DE MÉTODOS EN LA EMPRESA TEXTIL
ELOHIMTEX UBICADA EN EL CANTÓN TISALEO”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES:

FLAVIO SANTIAGO PERALTA YUGCHA

STALIN VINICIO SÁNCHEZ BAYAS

Riobamba - Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN APLICANDO
INGENIERÍA DE MÉTODOS EN LA EMPRESA TEXTIL
ELOHIMTEX UBICADA EN EL CANTÓN TISALEO”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES: FLAVIO SANTIAGO PERALTA YUGCHA

STALIN VINICIO SÁNCHEZ BAYAS

DIRECTOR: Ing. ÁNGEL GEOVANNY GUAMÁN LOZANO

Riobamba - Ecuador

2023

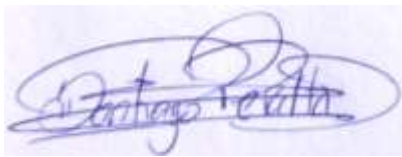
©2023, Flavio Santiago Peralta Yugcha & Stalin Vinicio Sánchez Bayas

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Nosotros, Flavio Santiago Peralta Yugcha y Stalin Vinicio Sánchez Bayas, declaramos que el presente Trabajo de Integración Curricular es de nuestra autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autores asumimos la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 16 de noviembre del 2023.



Flavio Santiago Peralta Yugcha

C. I: 180485835-3



Stalin Vinicio Sánchez Bayas

C. I: 180513346-7

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular, Tipo: Proyecto Técnico, “**OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN APLICANDO INGENIERÍA DE MÉTODOS EN LA EMPRESA TEXTIL ELOHIMTEX UBICADA EN EL CANTÓN TISALEO**”, realizado por los señores: **PERALTA YUGCHA FLAVIO SANTIAGO** y **SÁNCHEZ BAYAS STALIN VINICIO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud que el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Miguel Ángel Pérez Bayas PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-11-16
Ing. Ángel Geovanny Guamán Lozano DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		2023-11-16
Ing. Julio César Moyano Alulema, Mg. ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		2023-11-16

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación se lo dedico en primera instancia a Dios por regalarme la vida y por rodearme de personas maravillosas, a mi familia quienes han sido mi pilar fundamental a lo largo de toda mi vida, en especial y con profundo amor y cariño a mi madre Teresa Yugcha quien confió en mis capacidades y junto con sus sabios consejos me hacen ser mejor cada día, a mi padre Jorge Peralta el cual gracias a su ejemplo de superación me motivaron a seguir luchando por mis sueños y metas, a mis hermanos por confiar y siempre brindarme su apoyo, a mis sobrinos Isabela y Emanuel, finalmente y no menos importante a todos mis amigos quienes han sido un apoyo tanto en las buenas como en las malas.

Santiago

El presente trabajo de titulación se lo dedico primero a Dios por regalarme la salud y vida para alcanzar mi meta anhelada. A mis padres Gioconda y Vinicio, a mi hermana Odalis quienes me han sabido brindar fortaleza para no renunciar en momentos difíciles, así también amor y cariño en el proceso de mi vida profesional y personal. A mis docentes quienes me han inculcado valores, conocimiento y finalmente a mis amigos que siempre han estado presentes en las buenas y malas.

Stalin

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por cuidarme y bendecirme siempre, a mi madre Teresa Yugcha quien con sus consejos y palabras de aliento me motivó a no rendirme, a mi padre Jorge Peralta por ser un soporte en mi formación académica, gracias por la honestidad y perseverancia, pues con su ejemplo y virtud me ha llevado a ser mejor persona cada día.

Así también extendiendo un agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y a la Carrera de Ingeniería Industrial por abrirme las puertas y por forjar un gran profesional. A todos y cada uno de los docentes que fueron parte de mi estancia en esta bella institución, quienes me han brindado de sus conocimientos que han aportado a mi vida personal y profesional. Por último, agradezco a la empresa textil ELOHIMTEX por abrirnos las puertas de sus instalaciones y darnos apertura a ejecutar el presente trabajo de titulación.

Santiago

Este trabajo de titulación lo agradezco a Dios quien me ha dado la sabiduría y fortaleza para seguir adelante en todo momento. También agradezco a mi familia por su apoyo incondicional para cumplir con una de mis metas y me han inculcado los valores necesarios para ser mejor persona cada día.

Además, agradezco a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en especial a la carrera de Ingeniería Industrial por inculcarme valores y conocimiento para mi formación académica y de vida.

Stalin

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
RESUMEN.....	xvi
SUMMARY.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA.....	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. <i>Objetivo general</i>	4
1.4.2. <i>Objetivos específicos</i>	4

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Antecedentes de investigación.....	5
2.2. Marco teórico.....	7
2.2.1. <i>Productividad</i>	7
2.2.1.1. <i>Medición de la productividad</i>	7
2.2.2. <i>Ingeniería de métodos</i>	7
2.2.2.1. <i>Estudio de métodos</i>	7
2.2.2.2. <i>Estudio de tiempos</i>	9
2.2.3. <i>Mapeo de procesos</i>	10
2.2.3.1. <i>Diagrama de procesos</i>	11
2.2.3.2. <i>Diagrama de recorrido</i>	11
2.2.4. <i>Número de observaciones</i>	11
2.2.4.1. <i>Criterio General Electric</i>	12
2.2.4.2. <i>Factor de calificación (Valoración del ritmo de trabajo)</i>	12
2.2.5. <i>Tiempo normal</i>	13

2.2.6.	<i>Tiempo estándar</i>	14
2.2.7.	<i>Estandarización</i>	14
2.2.8.	<i>Suplementos</i>	15

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	16
3.1.	Tipo de estudio	16
3.1.1.	<i>Investigación documental</i>	16
3.1.2.	<i>Investigación de campo</i>	16
3.2.	Metodología	16
3.2.1.	<i>Método deductivo</i>	16
3.2.2.	<i>Método analítico</i>	17
3.3.	Enfoques	17
3.3.1.	<i>Cualitativo</i>	17
3.3.2.	<i>Cuantitativo</i>	17
3.4.	Instrumentos para registros de datos	17
3.5.	Procedimientos para el desarrollo del estudio.	19
3.5.1.	<i>Fase 1: Información de la empresa.</i>	19
3.5.1.1.	<i>Información general de la empresa ELOHIMTEX.</i>	19
3.5.2.	<i>Fase 2. Registro de la situación actual del proceso productivo</i>	25
3.5.2.1.	<i>Descripción de las áreas de trabajo</i>	25
3.5.2.2.	<i>Clasificación de las prendas de vestir</i>	29
3.5.2.3.	<i>Diagrama de análisis del proceso de la chompa deportiva.</i>	34
3.5.2.4.	<i>Diagrama de recorrido de la chompa deportiva.</i>	36
3.5.2.5.	<i>Diagrama de recorrido del pantalón del terno deportivo</i>	40
3.5.2.6.	<i>Diagrama de recorrido de la camiseta del conjunto deportivo</i>	44
3.5.2.7.	<i>Diagrama de recorrido de la pantaloneta del conjunto deportivo</i>	48
3.5.3.	<i>Análisis del proceso de producción inicial en el área de confección para aplicación de metodología 5'S.</i>	50

CAPÍTULO IV

4.	RESULTADOS	56
4.1.	Fase 3: Elaboración de diagramas (operaciones y recorrido) de área conflictiva 56	
4.1.1.	<i>Selección del área a estudiar.</i>	56
4.1.1.1.	<i>Selección del área más conflictiva en la elaboración de la chompa.</i>	56

4.1.1.2.	<i>Cálculo para seleccionar el área más conflictiva en la elaboración del pantalón.</i>	58
4.1.1.3.	<i>Cálculo para seleccionar el área más conflictiva en elaboración de la camiseta</i>	59
4.1.1.4.	<i>Cálculo para seleccionar el área más conflictiva en la elaboración de pantaloneta.</i>	60
4.1.2.	<i>Situación actual del área de confección.</i>	61
4.1.2.1.	<i>Chompa del terno deportivo</i>	61
4.1.2.2.	<i>Pantalón del conjunto deportivo</i>	69
4.1.2.3.	<i>Camiseta del conjunto deportivo</i>	77
4.1.2.4.	<i>Pantaloneta del conjunto deportivo</i>	83
4.2.	Fase 4: Análisis e implementación de mejoras al proceso	90
4.2.1.	<i>Estandarización del nuevo proceso.</i>	91
4.2.1.1.	<i>Aplicación de mejoras en el proceso productivo de chompa del terno deportivo.</i>	91
4.2.1.2.	<i>Aplicación de mejoras en el proceso productivo del pantalón terno deportivo.</i>	98
4.2.1.3.	<i>Aplicación de mejoras en el proceso productivo de la camiseta conjunto deportivo</i>	105
4.2.1.4.	<i>Aplicación de mejoras en el proceso de la pantaloneta del conjunto deportivo.</i>	110
4.2.2.	<i>Aplicación de la metodología 5'S</i>	115
4.3.	Fase 5: Análisis de resultados.	121
4.3.1.	<i>Análisis general del tiempo estándar en el área de confección.</i>	122
4.3.2.	<i>Análisis general del valor agregado (AVA)</i>	123
4.3.3.	<i>Análisis general de la auditoría actual e implementada de las 5'S.</i>	124
4.3.4.	<i>Análisis general de la productividad</i>	125
4.3.5.	<i>Análisis general de la capacidad de producción.</i>	127
4.3.6.	<i>Análisis en ventas</i>	128

CAPÍTULO V

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	129
5.1.	Conclusiones	129
5.2.	Recomendaciones	131

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1:	Simbología ASME.....	11
Tabla 2-2:	Criterio de General Electric.....	12
Tabla 2-3:	Factores de calificación.....	13
Tabla 3-1:	Instrumentos.....	18
Tabla 3-2:	Datos de la empresa textil ELOHIMTEX.....	21
Tabla 3-3:	Clasificación de Productos ofertados por familias.....	29
Tabla 3-4:	Productos con mayor demanda en el año 2022.....	31
Tabla 3-5:	Uniforme interior de fútbol selección por talla del año 2022.....	32
Tabla 3-6:	Terno deportivo selección por talla del año 2022.....	33
Tabla 3-7:	Diagrama de procesos de la chompa del terno deportivo.....	34
Tabla 3-8:	Tabla resumen diagrama de procesos de la chompa deportiva.....	35
Tabla 3-9:	Diagrama de análisis de procesos del pantalón del terno deportivo.....	38
Tabla 3-10:	Tabla resumen de diagrama de procesos del pantalón deportivo.....	39
Tabla 3-11:	Diagrama de procesos de la camiseta del conjunto deportivo.....	42
Tabla 3-12:	Tabla resumen del diagrama de procesos de la camiseta.....	43
Tabla 3-13:	Diagrama de procesos de la pantaloneta del conjunto deportivo.....	46
Tabla 3-14:	Tabla resumen del diagrama de procesos de la pantaloneta.....	47
Tabla 3-15:	Auditoria S1 actual.....	50
Tabla 3-16:	Auditoria S2 actual.....	52
Tabla 3-17:	Auditoria S3 actual.....	53
Tabla 3-18:	Auditoria S4 actual.....	54
Tabla 3-19:	Auditoria S5 actual.....	54
Tabla 3-20:	Tabla resumen de la auditoria 5´S método actual.....	55
Tabla 4-1:	Cálculo para encontrar el área conflictiva.....	57
Tabla 4-2:	Cálculo para encontrar el área conflictiva.....	58
Tabla 4-3:	Cálculo para encontrar el área conflictiva.....	59
Tabla 4-4:	Cálculo para encontrar el área conflictiva.....	60
Tabla 4-5:	Diagrama de procesos de chompa deportiva en el área de confección.....	61
Tabla 4-6:	Tabla resumen del diagrama de procesos chompa (área de confección).....	63
Tabla 4-7:	Registro de tiempos del proceso de la chompa deportiva en el área de confección.....	65
Tabla 4-8:	Desglose de valoración de suplementos de la chompa deportiva método actual.....	67
Tabla 4-9:	Tiempo estándar de la chompa en el área de confección.....	68
Tabla 4-10:	Cálculo de la productividad y capacidad de producción.....	69

Tabla 4-11:	Diagrama de procesos del pantalón deportivo en el área de confección.	70
Tabla 4-12:	Tabla resumen de diagrama de procesos pantalón (área de confección).....	71
Tabla 4-13:	Registro de tiempos del proceso del pantalón en el área de confección.....	73
Tabla 4-14:	Desglose de valoración de suplementos del pantalón deportivo.	74
Tabla 4-15:	Tiempo estándar del proceso del pantalón deportivo en el área de confección....	75
Tabla 4-16:	Cálculo de la productividad y capacidad de producción	76
Tabla 4-17:	Diagrama de procesos de camiseta deportiva en el área de confección.	77
Tabla 4-18:	Tabla resumen del diagrama de procesos camiseta (área de confección).....	78
Tabla 4-19:	Registro de tiempos del proceso de la camiseta en el área de confección.....	80
Tabla 4-20:	Desglose de valoración de suplementos de la camiseta deportiva.....	81
Tabla 4-21:	Tiempo estándar del proceso de la camiseta en el área de confección.	81
Tabla 4-22:	Cálculo de la productividad y capacidad de producción.	83
Tabla 4-23:	Diagrama de procesos de la pantaloneta en el área de confección.	83
Tabla 4-24:	Tabla resumen diagrama de procesos pantaloneta (área de confección)	84
Tabla 4-25:	Registro de tiempos del proceso de la pantaloneta en el área de confección.	86
Tabla 4-26:	Desglose de valoración de suplementos de la camiseta deportiva.....	87
Tabla 4-27:	Tiempo estándar del proceso de la pantaloneta en el área de confección.....	88
Tabla 4-28:	Cálculo de la productividad y capacidad de producción.	89
Tabla 4-29:	Resumen de la productividad con el método actual en confección	89
Tabla 4-30:	Resumen de la capacidad de producción con el método actual.....	90
Tabla 4-31:	Diagrama de procesos propuesto de la chompa deportiva.....	92
Tabla 4-32:	Cuadro resumen del diagrama de procesos propuesto de la chompa.	92
Tabla 4-33:	Registro de tiempos método propuesto de la chompa deportiva.	95
Tabla 4-34:	Desglose de valoración de suplementos de la chompa deportiva.....	96
Tabla 4-35:	Tiempo estándar del proceso de la chompa deportiva método propuesto.	97
Tabla 4-36:	Cálculo de la productividad y capacidad de producción.	98
Tabla 4-37:	Diagrama de procesos propuesto del pantalón deportivo.	99
Tabla 4-38:	Diagrama de procesos propuesto del pantalón deportivo del pantalón.	99
Tabla 4-39:	Registro de tiempos método propuesto del pantalón deportivo.....	102
Tabla 4-40:	Desglose de valoración de suplementos del pantalón deportivo.	103
Tabla 4-41:	Tiempo estándar del proceso del pantalón deportivo método propuesto.....	104
Tabla 4-42:	Cálculo de la productividad y capacidad de producción.	105
Tabla 4-43:	Diagrama de procesos propuesto de la camiseta deportiva.	106
Tabla 4-44:	Cuadro resumen del Diagrama de procesos propuesto de la camiseta.	106
Tabla 4-45:	Registro de tiempos de la camiseta deportiva método propuesto.....	108
Tabla 4-46:	Desglose de valoración de suplementos de la camiseta deportiva método propuesto.	108

Tabla 4-47:	Tiempo estándar del proceso de la camiseta deportiva método propuesto.....	109
Tabla 4-48:	Cálculo de la productividad y capacidad de producción.	110
Tabla 4-49:	Diagrama de procesos propuesto de la pantaloneta deportiva.	111
Tabla 4-50:	Cuadro resumen del diagrama de procesos propuesto de la pantaloneta.....	111
Tabla 4-51:	Registro de tiempos método propuesto de la pantaloneta deportiva.	113
Tabla 4-52:	Desglose de valoración de suplementos de pantaloneta deportiva método propuesto.	113
Tabla 4-53:	Tiempo estándar del proceso de la pantaloneta deportiva método propuesto. ...	114
Tabla 4-54:	Cálculo de la productividad y capacidad de producción.	115
Tabla 4-55:	Auditoria mejorada S1.....	116
Tabla 4-56:	Auditoria mejorada S2.....	117
Tabla 4-57:	Auditoria mejorada S3.....	118
Tabla 4-58:	Auditoria mejorada S4.....	119
Tabla 4-59:	Auditoria mejorada S5.....	121
Tabla 4-60:	Tabla resumen de la auditoria 5'S método actual.....	121
Tabla 4-61:	Análisis general del tiempo estándar en el área de confección.	122
Tabla 4-62:	Análisis general del valor agregado (AVA).	123
Tabla 4-63:	Análisis general de la auditoria 5'S.....	125
Tabla 4-64:	Análisis general de la productividad.	126
Tabla 4-65:	Análisis general de la capacidad de producción.....	127
Tabla 4-66:	Ventas mensuales del terno deportivo.....	128
Tabla 4-67:	Ventas mensuales del conjunto deportivo.	128

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 2-1:	Sistema de Suplementos	15
Ilustración 3-1:	Procedimientos para el del estudio.	19
Ilustración 3-2:	Ubicación Satelital planta de producción.....	20
Ilustración 3-3:	Fachada principal de la empresa ELOHIMTEX.....	20
Ilustración 3-4:	Organigrama estructural de la empresa textil ELOHIMTEX	21
Ilustración 3-5:	Layout de la empresa textil ELOHIMTEX planta baja.	23
Ilustración 3-6:	Layout de la empresa textil ELOHIMTEX planta alta.	24
Ilustración 3-7:	Área de diseño.	25
Ilustración 3-8:	Área de recepción.	26
Ilustración 3-9:	Área de Terminado.	26
Ilustración 3-10:	Área de corte.....	27
Ilustración 3-11:	Área de almacenamiento de materia prima.....	27
Ilustración 3-12:	Área de sublimación.	28
Ilustración 3-13:	Área de confección.	28
Ilustración 3-14:	Área de almacenamiento de suministros.....	29
Ilustración 3-15:	Terno deportivo ofertado por la empresa.....	30
Ilustración 3-16:	Terno deportivo ofertado por la empresa.....	31
Ilustración 3-17:	Producto con mayor demanda en el año 2022.	32
Ilustración 3-18:	Uniforme interior de fútbol selección por talla del año 2022.	32
Ilustración 3-19:	Terno deportivo selección por talla del año 2022.	33
Ilustración 3-20:	Diagrama de recorrido de la chompa (planta baja).	36
Ilustración 3-21:	Diagrama de recorrido de la chompa (planta alta).	37
Ilustración 3-22:	Diagrama de recorrido del pantalón (planta baja).	40
Ilustración 3-23:	Diagrama de recorrido del pantalón (planta alta).	41
Ilustración 3-24:	Diagrama de recorrido de la camiseta (planta baja).	44
Ilustración 3-25:	Diagrama de recorrido de la camiseta (planta alta).	45
Ilustración 3-26:	Diagrama de recorrido pantaloneta (planta baja).	48
Ilustración 3-27:	Diagrama de recorrido de la pantaloneta (planta alta).	49
Ilustración 3-28:	Falta de clasificación de los elementos	50
Ilustración 3-29:	Inexistencia de orden en el área	51
Ilustración 3-30:	Falta de limpieza del área de trabajo.....	52
Ilustración 3-31:	Actividades inconclusas.....	53
Ilustración 4-1:	Tiempo actual de la chompa por áreas.....	57
Ilustración 4-2:	Tiempo actual del pantalón por áreas.	58

Ilustración 4-3:	Tiempo actual de la camiseta por áreas.	59
Ilustración 4-4:	Tiempo actual de la pantaloneta por áreas.	60
Ilustración 4-5:	Diagrama de recorrido chompa área confección.....	64
Ilustración 4-6:	Diagrama de recorrido pantalón área confección	72
Ilustración 4-7:	Diagrama de recorrido camiseta área confección	79
Ilustración 4-8:	Diagrama de recorrido pantaloneta área confección.....	85
Ilustración 4-9:	Diagrama de recorrido propuesto de la chompa.	94
Ilustración 4-10:	Diagrama de recorrido propuesto del pantalón.	101
Ilustración 4-11:	Diagrama de recorrido propuesto de la camiseta.	107
Ilustración 4-12:	Diagrama de recorrido propuesto de la pantaloneta.....	112
Ilustración 4-13:	Clasificación de los elementos.....	116
Ilustración 4-14:	Orden en la sección de trabajo.	117
Ilustración 4-15:	Limpieza del área de trabajo	118
Ilustración 4-16:	Estandarización del proceso.....	119
Ilustración 4-17:	Disciplina en el proceso.	120
Ilustración 4-18:	Comparación del tiempo estándar.....	122
Ilustración 4-19:	Comparación del AVA	124
Ilustración 4-20:	Comparación auditoría 5´S.	125
Ilustración 4-21:	Comparación de la productividad.	126
Ilustración 4-22:	Comparación de la productividad.	127

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: REGISTRO DE TIEMPOS EN CORTE DE LA CHOMPA DEPORTIVA

ANEXO B: REGISTRO DE TIEMPOS EN CONFECCIÓN DE LA CHOMPA DEPORTIVA

ANEXO C: REGISTRO DE TIEMPOS EN DISEÑO DE LA CHOMPA DEPORTIVA

ANEXO D: REGISTRO DE TIEMPOS EN SUBLIMADO Y VINIL DE LA CHOMPA DEPORTIVA

ANEXO E: REGISTRO DE TIEMPOS EN TERMINADO DE LA CHOMPA DEPORTIVA

ANEXO F: REGISTRO DE TIEMPOS EN CORTE DEL PANTALÓN DEPORTIVO

ANEXO G: REGISTRO DE TIEMPOS EN CONFECCIÓN DEL PANTALÓN DEPORTIVO

ANEXO H: REGISTRO DE TIEMPOS EN DISEÑO DEL PANTALÓN DEPORTIVO

ANEXO I: REGISTRO DE TIEMPOS EN SUBLIMADO Y VINIL DEL PANTALÓN DEPORTIVO

ANEXO J: REGISTRO DE TIEMPOS EN TERMINADO DEL PANTALÓN DEPORTIVO

ANEXO K: REGISTRO DE TIEMPOS EN DISEÑO DE LA CAMISETA DEPORTIVA

ANEXO L: REGISTRO DE TIEMPOS EN CORTE DE LA CAMISETA DEPORTIVA

ANEXO M: REGISTRO DE TIEMPOS EN SUBLIMADO Y VINIL DE LA CAMISETA DEPORTIVA

ANEXO N: REGISTRO DE TIEMPOS EN CONFECCIÓN DE LA CAMISETA DEPORTIVA

ANEXO O: REGISTRO DE TIEMPOS EN TERMINADO DE LA CAMISETA DEPORTIVA

ANEXO P: REGISTRO DE TIEMPOS EN DISEÑO DE LA PANTALONETA DEPORTIVA

ANEXO Q: REGISTRO DE TIEMPOS EN CORTE DE LA PANTALONETA DEPORTIVA

ANEXO R: REGISTRO DE TIEMPOS EN SUBLIMADO Y VINIL DE LA PANTALONETA DEPORTIVA

ANEXO S: REGISTRO DE TIEMPOS EN CONFECCIÓN DE LA PANTALONETA DEPORTIVA

ANEXO T: REGISTRO DE TIEMPOS EN TERMINADO DE LA PANTALONETA DEPORTIVA

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue optimizar la producción aplicando ingeniería de métodos en la empresa textil ELOHIMTEX, ubicada en el cantón Tisaleo. Inició con visitas a la empresa para investigar y registrar la situación actual del proceso. Se elaboraron diagramas de análisis de procesos y recorrido, empleando la ingeniería de métodos mediante la medición del trabajo y registro de actividades. La medición implicó cronometrar el tiempo de cada actividad, identificando el área con mayores problemas, siendo confección el enfoque principal. Identificada el área se calculó el tiempo estándar. Los resultados revelaron para la chompa un tiempo de 20,08 minutos, Análisis de valor agregado (AVA) del 72,9%, capacidad de producción de 95,6 chompas por día; para el pantalón, 13,6 minutos, un AVA del 69,15%, capacidad de 141,2 pantalones por día; para la camiseta, 6,44 minutos, un AVA del 66,50%, capacidad de 223,6 camisetas por día; y para la pantaloneta, 6,96 minutos, un AVA del 60,98%, capacidad de 206,8 pantalonetas por día. Se efectuó un análisis para eliminar tiempos improductivos, optimizar recursos, reducir distancias y aumentar la capacidad de producción. Tras la implementación de las mejoras se logró una reducción de 2,71 minutos en la confección de la chompa, un incremento en el AVA del 12,98% y 15,65% en la capacidad, del pantalón se redujeron 1,71 minutos, aumentando 11,45% en el AVA y 14,39% en la capacidad. En la camiseta se redujeron 0,82 minutos, aumentando un 10,53% en el AVA y 14,70% en la producción. En cuanto a la pantaloneta, se redujeron 1,10 minutos, incrementando un 11,06% el AVA y 18,8% en la capacidad. En el estudio de la metodología 5'S se logró mejoras significativas aumentando un 40% en la primera S, 20% en la segunda, 60% en la tercera, 20% en la cuarta y 40% en la quinta S.

Palabras clave: <INGENIERÍA DE MÉTODOS> <PRODUCCIÓN> <OPTIMIZACIÓN> <ANÁLISIS DE VALOR AGREGADO> <CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN> <TIEMPO ESTÁNDAR> <METODOLOGÍA 5'S>.

1934-DBRA-UPT-2023



SUMMARY

The objective of this research was to work towards optimizing production by applying methods engineering in ELOHIMTEX textile company, located in the Tisaleo canton. It began with company visits to research and record the current situation during the process. Process and route analysis diagrams were designed, using engineering methods by measuring the work and recording activities. The measurement involved timing the time of each activity, identifying the area with the greatest problems, with the main focus being on the packaging. Once the area was identified, the standard time was calculated. The results showed for the sweater a time of 20.08 minutes, Value Added Analysis (VAA) of 72.9%, production capacity of 95.6 sweaters per day; for the pants, 13.6 minutes, VAA of 69.15%, capacity of 141.2 pants per day; for the T-shirt, 6.44 minutes, an AVA of 66.50%, capacity of 223.6 T-shirts per day; and for the trousers, 6.96 minutes, an AVA of 60.98%, capacity of 206.8 trousers per day. An analysis was made to eliminate non-productive time, optimize resources, reduce distances and increase production capacity. After the implementation of the recommendations, a reduction of 2.71 minutes was achieved in the production of the sweater, an increase in the AVA of 12.98% and 15.65% in capacity; for the pants, 1.71 minutes were reduced, increasing the AVA by 11.45% and the capacity by 14.39%. In the T-shirt, 0.82 minutes were reduced, increasing 10.53% in AVA and 14.70% in production. As for the shorts, 1.10 minutes were reduced, increasing AVA by 11.06% and capacity by 18.8%. In the study of the 5'S methodology, substantial improvements were achieved by increasing 40% in the first S, 20% in the second, 60% in the third, 20% in the fourth and 40% in the fifth S.

Keywords: <ENGINEERING METHODS> <PRODUCTION> <OPTIMIZATION> <VALUE ADDED ANALYSIS> <PRODUCTION CAPACITY> <STANDARD TIME> <5'S METHODOLOGY>.



Mgs. Monica Paulina Castillo Niama

C.I. 0603117805

INTRODUCCIÓN

Las compañías centradas en la industria textil en la actualidad están enfocadas en optimizar la utilización de sus recursos y en elevar la satisfacción de los clientes, con el fin de incrementar tanto su productividad como su posición competitiva en el mercado, esto se logra mediante la implementación de procesos eficaces y eficientes que garanticen un estándar y un flujo continuo de la producción.

Es ampliamente reconocido que muchas de las empresas textiles comienzan como talleres artesanales que adoptan procesos productivos empíricos y sin estándares o métricas que ayuden a la empresa a tener control de sus procesos. A medida que experimentan un crecimiento en la demanda, surgen problemas dentro de su línea de producción debido a la carencia de procesos sistematizados o la incertidumbre del método óptimo para la elaboración de los productos, esta situación afecta directamente el desarrollo eficiente de los procesos, puesto que al establecer estándares todos quienes conforman la empresa están al tanto de la mejor manera para efectuar el trabajo y así se genera un dominio completo del proceso volviendo así a la empresa más competitiva.

ELOHIMTEX es una empresa textil cuyos inicios fueron en el año 2 000, inicialmente dedicada a la elaboración de mochilas. Sin embargo, esta línea de producción no generaba suficientes ingresos, apenas cubriendo los salarios de los trabajadores. Ante esta situación, la empresa optó por diversificar su oferta de productos con el objetivo de incursionar en el mercado ecuatoriano, donde surge la idea de expandirse hacia la confección de ropa deportiva de diversos tipos. La planta de producción está ubicada en la provincia de Tungurahua, específicamente en el cantón Tisaleo, y cuenta con dos almacenes principales en las ciudades de Ambato y Riobamba.

El presente trabajo se centra en abordar los problemas identificados a partir de una investigación de campo ejecutada en el proceso de producción de la empresa ELOHIMTEX, enfocándonos específicamente en el área con mayor permanencia del material, teniendo en consideración los productos con mayor demanda. Es de fundamental importancia el optimizar los procesos de elaboración de estos productos y mejorar la productividad, por ello, surge la necesidad de llevar a cabo esta investigación con el propósito de aplicar los principios de la ingeniería de métodos, puesto que esta disciplina será la encargada de incrementar la productividad y, al mismo tiempo, permitirá evaluar y analizar la situación actual de la empresa para posteriormente desarrollar e implementar las mejoras necesarias a fin de optimizar sus procesos.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

El Ecuador tiene un amplio recorrido con respecto a la industria textil puesto que según la Asociación de Industrias Textiles del Ecuador (AITE) esta industria data del siglo XX con el procesamiento de lana, siendo este el punto de partida para que en la actualidad se use con mayor frecuencia diferentes tipos de fibras como: algodón, poliéster, nylon, acrílicos, lana y seda. (AITE, 2022)

Las empresas textiles han estado en constante desarrollo desde hace más de 100 años, buscando siempre la innovación y evolución, esto según el requerimiento de la demanda para mantenerse en competitividad dentro del mercado nacional e internacional, por lo que se ha convertido en una de las industrias más importantes del Ecuador contribuyendo un 7% al PIB (Producto Interno Bruto) del país, siendo las provincias que más se dedican a esta actividad productiva Pichincha, Guayas, Azuay, Tungurahua e Imbabura. (Mucho Mejor Ecuador, 2022)

El sector textil es considerado el segundo sector manufacturero más importante en el país, puesto que emplea alrededor de 158 mil plazas de trabajo de forma directa, sin tener en consideración la generación de miles de empleos indirectos según datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Es así como la industria textil encadena alrededor de 33 ramas productivas en el país siendo parte fundamental del desarrollo ecuatoriano. (AITE, 2022)

1.2. Planteamiento del problema

A nivel global toda organización busca convertirse en líder en el sector productivo donde se desarrolla, motivo por el cual se busca incrementar su productividad mediante la integración de estrategias, herramientas o metodologías enfocadas a la mejora de sus procesos, de la calidad y la satisfacción a sus clientes.

Según información recabada por los administrativos de la empresa textil ELOHIMTEX CIA. LTDA., esta empresa inició como un pequeño taller donde su producción era baja y el número de trabajadores era reducido, con el paso del tiempo dicha empresa ha tenido gran aceptación en el mercado nacional, motivo por el cual aumentó la variedad de sus productos, por consiguiente, incorporando nuevas áreas y la delimitación de estas.

En la incorporación de las áreas se tomó en consideración una en específica, el área de producción que ha sido subdividida en: diseño, trasado, corte, confección, pulido, terminado y empaque, la empresa al no tener métricas estipuladas considera difícil conocer el rendimiento y desempeño en dicha área, además por los años de experiencia de los encargados de las áreas manifiestan la existencia de demoras en la fabricación, tiempos improductivos, movimientos innecesarios de los operarios, incorrecto manejo de insumos, existencia de cuellos de botella, alto porcentaje de retrasos en los pedidos, motivos por los cuales han considerado ejecutar un estudio que ayude a la empresa a optimizar su línea de producción, para hacerla más eficiente y eficaz.

La empresa desea estandarizar los tiempos de producción en el producto que más demanda tiene, esto con el fin de mejorar su capacidad y satisfacer la demanda de los clientes con estándares de calidad acordes a la exigencia del mercado, con una adecuada distribución de las actividades y menor pérdida de tiempo entre procesos.

1.3. Justificación

El presente proyecto permitirá identificar procesos deficientes en la línea de producción y se enfocará en optimizar la productividad, mejorar el manejo de insumos, en disminuir cuellos de botella, eliminar o disminuir tiempos improductivos en la línea, reducir movimientos innecesarios de los operarios, así como disminuir la cantidad de pedidos retrasados, puesto que mediante el estudio de ingeniería de métodos que se propone, la empresa podría beneficiarse disminuyendo sus pérdidas, tiempos, retrasos y brindando satisfacción a sus clientes.

Este trabajo se va a ejecutar debido al requerimiento de los propietarios de la empresa ELOHIMTEX CIA. LTDA., en conocer cuáles son los tiempos muertos, cuellos de botella y actividades que no agregan valor, esto con la finalidad de poder distribuir las actividades de manera óptima, plantear las respectivas mejoras para eliminar los cuellos de botella y los tiempos muertos alcanzando así una producción más eficiente para sus productos con mayor demanda, además se evaluará el proceso o flujo de producción que posee esta empresa para implementar las mejoras necesarias y mejorar el nivel de productividad que posee.

Para la elaboración de este proyecto se utilizarán enfoques tanto cualitativos como cuantitativos y fundamentos teóricos de documentos técnicos e investigaciones científicas que se analizarán y posteriormente se utilizarán para una optimización de la producción de la empresa en cuestión.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Optimizar la producción aplicando ingeniería de métodos en la empresa textil ELOHIMTEX ubicada en el cantón Tisaleo.

1.4.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual del proceso para detectar las deficiencias mediante el uso de diagramas de procesos y recorrido del material.
- Registrar los tiempos de la línea de producción, mediante la medición de tiempo de cada actividad y así conocer la eficiencia del proceso actual.
- Estandarizar la línea de producción de los productos con mayor demanda, mediante el estudio de ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la empresa.
- Implementar alternativas de mejora para maximizar la producción, mediante el uso diagramas propuestos.
- Evaluar los resultados del método propuesto, mediante indicadores de medición para comparar los resultados con el método de la situación inicial.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

Este trabajo se orienta en la optimización de la producción aplicando ingeniería de métodos en la empresa textil ELOHIMTEX CIA. LTDA., esto con el fin de estandarizar los tiempos en ejecución de sus procesos y optimizar recursos, por ende, se optó por ejecutar una investigación con el fin de obtener información de trabajos relacionados con el tema planteado, a continuación, se detallan las referencias con mayor relevancia:

De acuerdo a (Saca; & Aldás, 2022), en su trabajo de titulación denominado “Implementación de la estandarización, balance de líneas aplicando el método Helgeson & Biernie para la mejora de la productividad en el proceso de producción de la empresa Sacha textil”, donde los autores buscan mejorar la productividad en el proceso de producción de prendas de vestir utilizando la metodología Helgesom & Biernie para la estandarización y balance de líneas, los autores mencionan que luego de ejecutar su estudio e implementación de las metodologías abordadas en su trabajo de titulación lograron mejorar la productividad en un 22,24%, teniendo así un ahorro de \$20280,92 dólares americanos anuales. (Aldás, T., & Saca, J., 2022 p. 88-125)

Según el tesista (Gualcapi, 2018), elaboró la tesis denominada, “Optimización de los procesos productivos en la sección de asientos mediante ingeniería de métodos y simulación de procesos en la compañía Corpmegabuss Cía. Ltda.”, donde utilizan herramientas técnicas de ingeniería de métodos esto con el fin de optimizar los procesos de producción en la sección asientos de la compañía, puesto que la compañía busca con este estudio el aumento de la productividad y disminuir los costos en la producción, para llevar a cabo este proyecto toma en consideración formularios para obtener tiempos estándar, diagramas de procesos, de recorrido, de Gantt, para luego de un análisis respectivo de los datos obtenidos en el estudio elaborar un modelo de simulación del sistema productivo obteniendo así tiempos totales de fabricación, distancias que recorren los materiales entre puesto y puesto, así también los puntos críticos del método de trabajo por consiguiente mediante las herramientas mencionadas anteriormente elaboran un diseño mejorado obteniendo así una distribución optima en los procesos productivos, logrando eliminar demoras, transportes y actividades innecesarias que producían pérdidas en la compañía, dando así una producción más eficiente y eficaz. (Guilcapi, L., 2018 p. 80-114)

Conforme a (Gamboa, 2022), elaboró la tesis designada “Estudio de tiempos y movimientos para optimizar los procesos productivos en la corporación Impactex Cía. Ltda. del cantón Ambato” en la cual el autor utiliza el estudio de tiempos y movimientos para estandarizar los tiempos en cada actividad, optimizar y llevar un control en el tiempo de producción. Según el tesista luego de aplicada esta metodología se logró mejorar el ratio de operación en un 23% al eliminar transportes innecesarios y aumento en la capacidad de producción disminuyendo así los cuellos de botella existentes. También se ejecutó un balance de líneas dando un porcentaje de balances del 76% frente a un 48% que se tenía al inicio del estudio, cabe destacar también que se obtuvo un incremento en la producción de 57 docenas de producto terminado por jornada laboral. (Gamboa, K., 2022 p. 86-116)

Según (Loor, 2022) Elaboró la tesis denominada “Optimización de la producción en la elaboración de alimento balanceado aplicando la ingeniería de métodos en la empresa agropecuaria BRILLOOR S.A. de Portoviejo”, se aplicó la ingeniería de métodos mediante la toma de tiempos y registro de actividades, con el método actual el tiempo total de producción es de 78.47 min y con el método propuesto el tiempo es de 59,59 min, lo que representa una disminución del 24,06% del tiempo total, también se observa que con el método actual su costo por hora-máquina es de \$238,63 y con el método propuesto es de \$140,85 representando un ahorro mensual de \$97,78, por otro lado, su producción aumentó de 30qq/hora a 50,83qq/hora. Finalmente, los procesos de pesaje, molido, mezclado y despacho, incrementó en un 11,51%, 78,69%, 3,39% y 12,89%, respectivamente, se obtuvo que todos los procesos tengan un porcentaje superior al 75% y así se logra la aceptación de la empresa para implementarlo. (Loor, D., 2022 p. 130-137)

De acuerdo con (Llano; & Yanchapaxi, 2021) Elaboró la tesis denominada “Estudio de tiempos y movimientos para la optimización de la producción en la empresa textil Cotopaxi”, se aplicó el estudio de tiempos y movimientos para lograr reducir los tiempos de producción, aparte de obtener los tiempos del proceso de producción se empleó los resultados para equiparar los tiempos en las diferentes estaciones de trabajo, también se buscó apoyar al sistema de gestión de calidad. El tiempo actual de producción es de 8 horas con una productividad de 320 unidades, con las mejoras implementadas el tiempo asignado es de 7,63 horas con una productividad de 331 unidades, lo que representa un incremento del 3,32% en la productividad de la empresa, logrando así una optimización de tiempo y recursos. (Llano, I., & Yanchapaxi, R., 2021, p. 85-86)

2.2. Marco teórico

2.2.1. Productividad

La productividad es la relación entre la cantidad de bienes producidos y los insumos utilizados para realizar los mismos, para mejorar la productividad se debe emplear la cantidad mínima de recursos y maximizar lo producido. (Loor, D., 2022)

2.2.1.1. Medición de la productividad

Para poder medir la productividad de una empresa se utiliza la siguiente fórmula:

$$Productividad = \frac{\text{número de productos o servicios}}{\text{recursos utilizados}} \quad (1)$$

También se puede mencionar que una empresa es productiva cuando se logra optimizar al máximo los recursos. (Ochoa, M., 2023)

2.2.2. Ingeniería de métodos

La ingeniería de métodos es considerada una técnica cuya función busca incrementar la productividad dentro del trabajo, eliminando desperdicios, ahorro de tiempos y de esfuerzos, disminuyendo costos y permitiendo el aumento de la calidad en los productos, busca primordialmente mejorar el método empleado a la hora de producir un bien o servicio. (Zambrano, N., & Rosales, E. 2022, p. 4-7)

2.2.2.1. Estudio de métodos

El estudio de métodos se enfoca en el registro de forma sistemática de cómo se ejecuta el trabajo ya sea en ámbito actual o propuesto, esto con el fin de definir y emplear un tipo de método más fácil, eficaz y que ayude en la reducción de costos. (Yepes, V., 2021)

El estudio de métodos tiene como fin:

- Incrementar la eficiencia y eficacia de los procesos y procedimientos.
- Mejorar la distribución del espacio de trabajo, el diseño del equipo y las instalaciones.
- Ahorrar el esfuerzo humano y disminuir la fatiga innecesaria.

- Optimizar el manejo de materiales, maquinaria y mano de obra.
- Proporcionar mejores condiciones laborales.

Etapas del estudio de métodos

Debemos tener en consideración que este estudio utiliza métodos sistemáticos, es decir, opta por seguir un proceso cuya estructura se la puede considerar de la siguiente manera:

- Seleccionar el trabajo a estudiar.
- Registro de las observaciones pertinentes.
- Examinar el registro de observaciones con la criticidad pertinente.
- Establecer un método adecuado.
- Valorar el método propuesto.
- Delimitar el método propuesto.
- Implementar el nuevo método.
- Controlar

Seleccionar el trabajo a estudiar

Esta etapa es la encargada de seleccionar el trabajo bajo estudio, tomando en consideración las actividades que se ejecutan en la misma. (Betancourt, D., 2019)

Registro de las observaciones pertinentes

Encargada de recopilar de la información pertinente y necesaria del método o métodos utilizados mediante una observación directa. (Betancourt, D., 2019)

Examinar el registro de observaciones con la criticidad pertinente

Se enfoca en examinar toda la información recopilada en la etapa anterior de forma crítica para establecer que actividades dan valor y cuales no al proceso productivo. (Betancourt, D., 2019)

Establecer un método adecuado

Este paso se encarga de establecer un método que sea más eficiente, práctico, económico y eficaz en función a la información examinada. (Betancourt, D., 2019)

Valorar el método propuesto

Esta etapa es la encargada de evaluar el método ideado y compararlo con el método actual, para mediante esto verificar cuan efectivo es en función al existente. (Betancourt, D., 2019)

Delimitar el método propuesto

Lo que se busca con esta etapa es definir y delimitar el método que se ha considerado como conveniente para la mejorar del proceso. (Betancourt, D., 2019)

Implementar el nuevo método

Aquí es de vital importancia explicar y capacitar a las personas involucradas con respecto a las actividades ejecutadas puesto que serán las encargadas de operar con el nuevo método. (Betancourt, D., 2019)

Controlar

Esta es la etapa final y más crítica puesto que se debe dar seguimiento periódico a como se está llevando a cabo el proceso con el nuevo método, esto con el fin de verificar la eficiencia del proceso, además, para evitar el riesgo de que el personal regrese al método antiguo. (Betancourt, D., 2019)

2.2.2.2. Estudio de tiempos

También conocido como el método clásico con cronómetro, aunque la tecnología ha ido evolucionando este método es el más utilizado, se basa en medir el tiempo que un trabajador dura en una determinada actividad con el fin de conocer el tiempo estándar considerando los tiempos suplementarios. (Salazar, M., 2019a)

El principal objetivo de este estudio es medir el rendimiento de la maquinaria y los trabajadores, fijando etapas de producción para cumplir con la entrega de los pedidos en el tiempo acordado, reduciendo costos y tiempos de producción. Para llevar a cabo con este estudio se necesita un cronómetro, una hoja para registrar los tiempos y una cinta métrica para medir las distancias recorridas. (Miniguano, M., 2022)

Estudio de tiempos con cronómetro

Se emplea para establecer el tiempo estándar que dura un trabajador en una actividad, observando y registrándola por varios ciclos, luego ese tiempo se aplica a los demás trabajadores que realizan la misma actividad. (Caballero, R., 2019)

Los pasos en un estudio de tiempos con cronómetro:

- Delimitar la actividad a estudiar.
- Calcular el número de ciclos a registrar.

- Medir el tiempo de la actividad y calificar el desempeño del trabajador.
- Determinar el tiempo estándar.

Tipos de cronometraje

Existen dos tipos de cronometrajes y estos se los ocupa dependiendo de la actividad o proceso que se va a evaluar, los cuales son:

El cronometraje acumulativo

Se basa en poner en marcha el cronómetro continuamente durante toda la actividad, comienza con el primer elemento del primer ciclo y no se detiene hasta que se completan todas las actividades. Al finalizar cada elemento, el experto registra el tiempo indicado por el cronómetro y una vez finalizada la prueba, efectuando la resta correspondiente, una vez culminado el estudio.

El principal objetivo de este enfoque es que se puede registrar todo el tiempo que el trabajo puede estar sujeto a observación. (Salazar, M., 2019c)

El cronometraje con vuelta a cero






El cronometraje con vuelta a cero incluye registrar el tiempo de forma directa de cada elemento, es decir, al finalizar cada elemento se regresa el cronómetro a cero y empieza de nuevo su marcha para registrar el siguiente elemento (Salazar, M., 2019c).

2.2.3. Mapeo de procesos

El mapeo de procesos cuyo enfoque es el crear diagramas de flujo de trabajo, que permiten percibir una perspectiva más clara y precisa de los procedimientos y operaciones, esto con el fin de comprender el proceso ejecutado para la elaboración de un producto o un servicio.(Magni, P., 2023)

La simbología empleada en este tipo de diagramas fue propuesta por la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME), la cual facilita la comprensión de la secuencia de actividades presentes en el proceso productivo.

Tabla 2-1: Simbología ASME.

Símbolo	Actividad	Descripción
	Operación	Una operación es cuando existe modificación de al menos una característica ya sea física o química de un objeto.
	Inspección	Se denomina inspección al hecho de examinar un objeto con el fin de verificar su calidad o cantidad.
	Transporte	Se da cuando un objeto es movido de un lugar a otro.
	Demora	Indica cuando existe un retardo en el desarrollo del proceso.
	Almacenaje	Representa el depositar un objeto en un área determinada ya sea de forma parcial o permanente.

Fuente: Niebel, B. & Freivalds, A. 2009.

Realizado por: Peralta S. & Sánchez S., 2023.

2.2.3.1. Diagrama de procesos

Este tipo de diagrama se enfoca en representar la secuencia lógica de todas las actividades ejecutadas en el proceso productivo, mediante la utilización de la simbología antes mencionada, misma que permite conocer la distancia de transporte empleado y el tiempo utilizado en cada actividad ejecutada. Este diagrama es importante ya que representa todas las actividades del proceso, permitiendo identificar aquellas actividades que no agregan valor, al igual que ayuda a identificar demoras o almacenamientos innecesarios de ser el caso. (Niebel, B., & Freivalds, A. 2009, p. 25-28)

2.2.3.2. Diagrama de recorrido

Este diagrama es una representación gráfica de todas las áreas inmiscuidas en el proceso productivo de un bien o un servicio, tomando en consideración la trayectoria que toma el material de un área a otra hasta llegar a su destino final, todas las actividades inmersas en este diagrama son representadas mediante la simbología ASME en un plano a escala de la planta.

El flujo que tiene el material a lo largo del proceso es representado mediante pequeñas flechas las cuales indican la dirección que tiene la línea. (Niebel, B., & Freivalds, A. 2009, p. 28-31)

2.2.4. Número de observaciones

La Oficina Internacional de Trabajo sugiere registrar un mínimo de 50 ciclos para actividades cortas y de 20 a 30 cronometrajes para trabajos largos. El número de períodos de tiempo depende

de la duración de la actividad, la precisión requerida para mostrar el tiempo representativo y la estabilidad del trabajador o máquina. (Yepes, V., 2022)

También conocido como el tamaño de la muestra, es un proceso importante en la fase de cronometraje, ya que la confiabilidad de este estudio depende de ello. El propósito de este procedimiento es determinar el valor medio de cada elemento. (Salazar, M., 2019b)

2.2.4.1. Criterio General Electric

El criterio de general electric determina el número de ciclos a registrar en función a la duración que tienen las actividades bajo estudio, relacionándola en minutos, en la Tabla 2-3 se evidencia el número de ciclos según el tiempo empleado en las actividades ejecutadas. (Cabrera, D., 2014 págs. 22-23)

Tabla 2-2: Criterio de General Electric.

Tiempo de ciclo (Minutos)	Número de ciclos que cronometrar
0,10	200
0,25	100
0,50	60
0,75	40
1,00	30
2,00	20
4,00-5,00	15
5,00-10,00	10
10,00-20,00	8
20,00-40,00	5
Más de 40,00	3

Fuente: Cabrera, D., 2014

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S., 2023

2.2.4.2. Factor de calificación (Valoración del ritmo de trabajo)

Miniguano (2022), manifiesta que el factor de calificación tiene como principal objetivo hallar el tiempo real de un trabajador para realizar una tarea, tomando en cuenta diversos factores que intervienen en el lugar que se desarrolla la actividad, ya que este tiempo realista sirve como base para planificar y controlar la producción. Aquellos factores pertenecen al método Westinghouse como la habilidad, el esfuerzo, las condiciones y la consistencia, de los cuales los dos primeros son los primordiales para realizar este estudio. (Abraham, C., 2008 p. 109-110)

- **Habilidad:** Es la capacidad de un trabajador para realizar una actividad dada no variable por el trabajador.
- **Esfuerzo:** Es las ganas de realizar una actividad por parte del operario, aplicando la habilidad con la que cuenta.
- **Condiciones:** Son los factores que afectan al trabajador mas no al método de la actividad, puede ser iluminación, ruido, temperatura.
- **Consistencia:** Es el tiempo del operario que se repiten constante o inconscientemente, lo mejor es corregirlo antes que perjudique al operario.

Tabla 2-3: Factores de calificación

Habilidad			Esfuerzo		
+0,15	A1	Superhábil	+0,13	A1	Excesivo
+0,13	A2	Superhábil	+0,12	A2	Excesivo
+0,11	B1	Excelente	+0,10	B1	Excelente
+0,08	B2	Excelente	+0,08	B2	Excelente
+0,06	C1	Bueno	+0,05	C1	Bueno
+0,03	C2	Bueno	+0,02	C2	Bueno
0,00	D	Promedio	0,00	D	Promedio
-0,05	E1	Regular	-0,04	E1	Regular
-0,10	E2	Regular	-0,08	E2	Regular
-0,16	F1	Pobre	-0,12	F1	Pobre
-0,22	F2	Pobre	-0,17	F2	Pobre
Condiciones			Consistencia		
+0,06	A	Ideal	+0,04	A	Perfecta
+0,04	B	Excelente	+0,03	B	Excelente
+0,02	C	Buena	+0,01	C	Buena
0,00	D	Promedio	0,00	D	Promedio
-0,03	E	Regular	-0,02	E	Regular
-0,07	F	Pobre	-0,04	F	Pobre

Fuente: Abraham, C., 2008

Realizado por: Peralta, S., & Sánchez, S. 2023.

2.2.5. *Tiempo normal*

El tiempo normal es considerado como el tiempo medido a los trabajadores a un ritmo de trabajo normal.

La fórmula para determinar este tiempo se la muestra a continuación:

$$T_N = T_O * F_V \quad (2)$$

Donde:

T_N = Tiempo normal

T_O = Tiempo observado

F_V = Factor de valoración

2.2.6. *Tiempo estándar*

Una vez encontrado el tiempo normal y los tiempos de holgura, se procede a calcular el tiempo estándar o también conocido como tiempo tipo.

Se aplica la siguiente fórmula:

$$T_S = T_N * (1 + \%S) \quad (3)$$

Donde:

T_S = Tiempo estándar

T_N = Tiempo normal

S= Suplementos

2.2.7. *Estandarización*

La estandarización de los procesos de producción se alcanza como respuesta final a la medición del trabajo, se puede decir que, es el tiempo promedio que tarda un trabajador en realizar una actividad completa. En este tiempo se toma en cuenta los suplementos y holguras que conlleva la tarea como puede ser por fatiga, necesidades personales, entre otros. (Niebel B., & Freivalds, A., 2009 p. 1-7)

Las funciones de las empresas que están relacionadas con la producción se encuentran vinculadas con las funciones de métodos y estándares, debido a que los estándares hallados deben contener seguimientos ante la mejora del desempeño del operador de acuerdo con los estándares de aprendizaje y las mejoras que se pueden aplicar en el método. (Niebel B., & Freivalds, A., 2009 p. 1-7)

Una ventaja de los estándares es implementar el pago salarial ya que se conoce el desempeño de cada trabajador individualmente y se puede elaborar un plan de incremento en base a lo producido. También se trata de comparar métodos para elegir el mejor de ellos, al menor costo, calcular la capacidad de producción y con esas referencias tomar la decisión de adquirir o no una nueva maquinaria. (Niebel B., & Freivalds, A., 2009 p. 1-7)

2.2.8. Suplementos

Todo trabajador tiene paradas en su labor diaria debido al cansancio físico, fatiga, para satisfacer sus necesidades personales u otros motivos, por lo que es indispensable agregarle un valor suplementario al tiempo de trabajo normal ya que si no se le sumaria estas paradas no podríamos conocer correctamente el tiempo estándar de producción.(Loor, 2022)

Se debe tener en cuenta que los valores de asignación son diferentes para hombres y mujeres, estos suplementos se los clasifica como:

- Suplementos fijos: Necesidades personales
- Suplementos variables: Fatiga
- Suplementos especiales

Para conocer los valores de asignación para suplementos, tenemos la que se muestra a continuación que nos facilita la Organización Internacional de trabajo (OIT).

INGENIERÍA INDUSTRIAL		SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO	
SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas (Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm ² /segundo))
Básico por fatiga	4	4	
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER	
a) Trabajo de pie			16
Trabajo se realiza sentado(a)	0	0	14
Trabajo se realiza de pie	2	4	12
b) Postura normal			10
Ligeramente incómoda	0	1	8
Incómoda (Inclinación del cuerpo)	2	3	6
Muy incómoda (Cuerpo estirado)	7	7	5
			4
			3
			2
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			f) Tensión visual
Peso levantado por kilogramo			Trabajos de cierta precisión
2,5	0	1	Trabajos de precisión o fatigosos
5	1	2	Trabajos de gran precisión
7,5	2	3	
10	3	4	g) Ruido
12,5	4	6	Sonido continuo
15	5	8	Sonidos intermitentes y fuertes
17,5	7	10	Sonidos intermitentes y muy fuertes
20	9	13	Sonidos estridentes
22,5	11	16	
25	13	20 (máx)	h) Tensión mental
30	17		Proceso algo complejo
33,5	22		Proceso complejo o de atención dividida
			Proceso muy complejo
i) Iluminación			
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	j) Monotonía mental
Bastante por debajo	2	2	Trabajo monótono
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo bastante monótono
			Trabajo muy monótono
			k) Monotonía física
			Trabajo algo aburrido
			Trabajo aburrido
			Trabajo muy aburrido

Ilustración 2-1: Sistema de Suplementos

Fuente: (Salazar, M., 2019d)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de estudio

El presente trabajo de titulación tiene un enfoque de estudio del tipo técnico, puesto que toma en consideración herramientas fundamentales de ingeniería de métodos, con lo cual se busca una optimización de los procesos productivos y el dar solución a los problemas existentes en la empresa textil ELOHIMTEX, esto ejecutando un análisis y posterior desarrollo de propuestas de mejoras que ayuden a la empresa en sus procesos.

3.1.1. *Investigación documental*

Para la elaboración del presente trabajo se vio en la necesidad de ejecutar una fundamentación teórica con relación a ingeniería de métodos en fuentes bibliográficas confiables como: libros de ingeniería de métodos, repositorios universitarios, artículos científicos, revistas, entre otros, esto con el fin de tener una guía y noción para alcanzar los objetivos planteados.

3.1.2. *Investigación de campo*

Con relación a la investigación de campo se ejecutó un diagnóstico de la situación actual de la planta de producción, por lo cual, se tuvo la necesidad de visitar presencialmente la empresa textil ELOHIMTEX, esto con el fin de obtener información y recolectar datos requeridos para la elaboración de este trabajo.

3.2. Metodología

3.2.1. *Método deductivo*

Para el presente proyecto se realizó una investigación bibliográfica sobre ingeniería de métodos, mediante revisiones se determinó que es una técnica importante que sirve para mejorar la productividad de toda empresa, dicha técnica sirvió como fundamento para dar soluciones a los problemas del tipo cuellos de botella, tiempos improductivos que ocurren en los procesos de la empresa, de esta manera mejorar la productividad.

Para realizar el estudio, se debe recopilar datos de tiempos en cada proceso, para ello se utilizó varios instrumentos como son:

- Hoja de registros de tiempos
- Cronómetro
- Esferos

3.2.2. Método analítico

Para elaborar prendas de vestir se debe pasar por varios procesos, para ello se analizó los procesos y los problemas que suceden en cada área, además se realizó algunas preguntas a los socios de la empresa para conseguir conclusiones generales de los procesos.

3.3. Enfoques

3.3.1. Cualitativo

Con el fin de obtener el mejoramiento deseado en las operaciones de la planta de producción de la empresa textil ELOHIMTEX, se tomó en consideración un enfoque cualitativo puesto que mediante las visitas presenciales a la planta se pudo analizar cada una de las actividades efectuadas, esto mediante técnicas de interrogación sistemática, con pruebas críticas sucesivas que sirvan de indicadores del propósito de las operaciones, el lugar en el cual se ejecutan, los operarios a cargo, la sucesión de las tareas efectuadas, esto con la finalidad de eliminar, ordenar, combinar o simplificar actividades que no generen valor o que generen retrasos a la producción y por medio de esto obtener la optimización deseada para cada proceso.


3.3.2. Cuantitativo

En la presente investigación se aplicó un enfoque cuantitativo ya que se debió realizar cálculos basados en la ingeniería de métodos, entre ellos está determinar el proceso productivo con respecto a la situación actual de la empresa y luego de las mejoras implementadas poder comparar y obtener resultados, y así conocer el porcentaje que aumentó la producción con las mejoras propuestas.

3.4. Instrumentos para registros de datos

Para la elaboración de la presente investigación se utilizaron diferentes instrumentos con el fin de medir los tiempos en la elaboración de los procesos productivos y plasmarlos en diagramas para posterior análisis, estos instrumentos a utilizar se detallan en la Tabla 3-1 que se muestra a continuación.

Tabla 3-1: Instrumentos para registros de datos.

Nombre	Imagen	Descripción
Smartphone		<p>Es de gran ayuda para plasmar imágenes y grabar videos de los procesos de producción en cada área de confección de los productos a estudiar con el fin conocer el tiempo empleado en la elaboración de las prendas.</p>
Cronómetro		<p>Se utiliza para medir tiempos de trabajo de cada una de las actividades que se realizan en el proceso para su posterior análisis.</p>
Microsoft Office		<p>Con la ayuda de Word se realizó el documento investigativo. Con la ayuda de Excel se realizó las hojas de toma de tiempos y algunos cálculos matemáticos</p>
AUTOCAD		<p>Este software se utilizó para elaborar planos de la empresa y para la realización del diagrama de recorrido.</p>
Diagramas		<p>Los diagramas de análisis del proceso y los de recorrido fueron de ayuda para guiarnos en el proceso de producción que sigue cada prenda que se está estudiando.</p>
Hojas de toma de tiempos		<p>Es una ficha técnica que sirve para plasmar los tiempos que se miden en cada operación del proceso de producción.</p>

Fuente: Gamboa, K., 2022.

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

3.5. Procedimientos para el desarrollo del estudio.

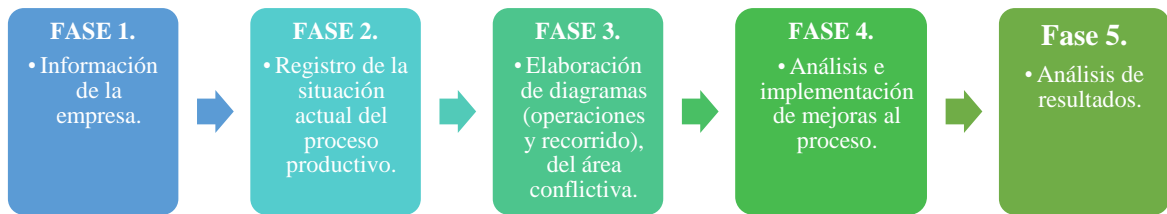


Ilustración 3-1: Procedimientos para el del estudio.

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Para la ejecución de la metodología se optó por generar un procedimiento que permita efectuar el estudio, en la cual se denotan 5 fases que se evidencia en la Ilustración 3-1.

3.5.1. Fase 1: Información de la empresa.

En esta primera fase lo que se realizó fue una visita técnica a la empresa textil ELOHIMTEX con el fin de recabar información de los procesos de producción, esto con el fin de ejecutar un registro de tiempos de las prendas que elaboran para su posterior estudio. Esta toma de datos se la realizó con la ayuda de un cronómetro, hojas de toma de tiempos, Smartphone.

Fue necesario varias visitas técnicas a la empresa para familiarizarnos con los procesos de producción de la planta, además de interactuar con los operarios con el fin de apreciar el ambiente laboral existente, para mediante esto tener información necesaria para elaborar los respectivos diagramas, proponer las mejoras necesarias y ejecutar la estandarización de los procesos de los productos con mayor demanda que produce la empresa.

3.5.1.1. Información general de la empresa ELOHIMTEX.

La planta de producción ELOHIMTEX inicia sus actividades en el año 2 000, cuya producción inicial fue la elaboración de mochilas sin la obtención de un rubro adecuado, puesto que este solo cubría los pagos de los operarios, motivo por el cual optaron apostar por aumentar la variedad en sus productos, con el fin de adentrarse en el mercado ecuatoriano, donde surge la idea de inmiscuirse en la producción de ropa deportiva de toda índole. La planta de producción está ubicada en la provincia de Tungurahua, cantón Tisaleo y cuenta con dos almacenes principales en las ciudades de Ambato y Riobamba.



Ilustración 3-2: Ubicación Satelital planta de producción.

Fuente: Google maps, 2023.

ELOHIMTEX es un organismo de negocio de la pequeña industria, según datos de la empresa su facturación en el año 2022 fue de aproximadamente \$614 100, se encarga de confeccionar indumentaria para motociclistas y deportistas en general, al tener gran acogida en el mercado nacional esta empresa ha ejecutado convenios con entidades reconocidas a nivel nacional, la calidad otorgada en cada una de sus prendas ha permitido a la empresa ser auspiciante oficial del Orense Sporting Club, plantilla que participa en la Serie A de la liga pro del campeonato ecuatoriano, también auspician a los equipos deportivos de igual relevancia: El Club Deportivo Vargas Torres, Centro Deportivo Olmedo, Club social y Deportivo Peñarol, Daquilema FC equipos a los cuales proporciona de uniformes de: partidos oficiales, alternos, entrenamiento, concentraciones y viajes, actualmente su marca tiene gran renombre en el mercado nacional por la calidad en sus productos.



Ilustración 3-3: Fachada principal de la empresa ELOHIMTEX.

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Ficha de la empresa

Tabla 3-2: Datos de la empresa textil ELOHIMTEX.

Razón Social	ELOHIMTEX CIA.LTDA.
RUC	1891783295001
Dirección	Cantón Tisaleo, Caserío Alobamba, Barrio Palahua
Representante legal	Sr. Mario Vinicio Panata Armendáriz
e-mail	elohimtexcialtd@gmail.com

Fuente: ELOHIMTEX, 2023.

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Organigrama estructural

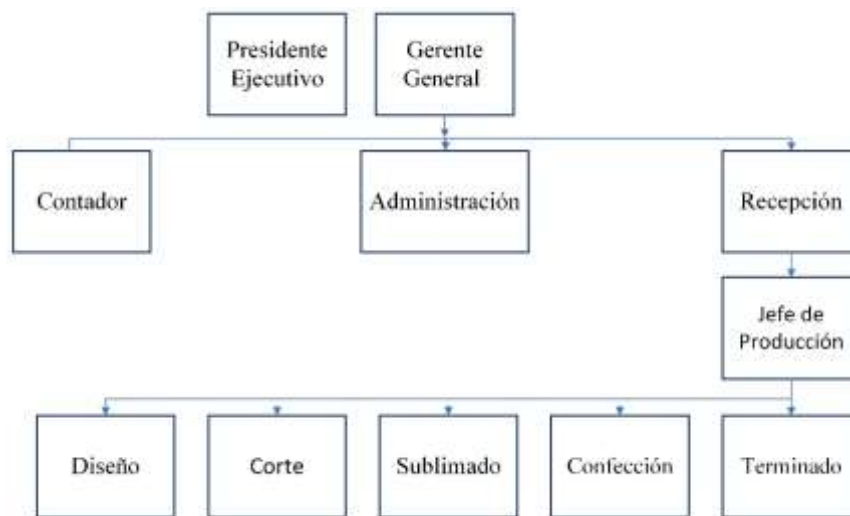


Ilustración 3-4: Organigrama estructural de la empresa textil ELOHIMTEX

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Layout de la empresa

La planta de producción de empresa textil ELOHIMTEX consta de dos plantas, en la Ilustración 3-5 se evidencia la planta baja, mientras que en la Ilustración 3-6, se muestra la planta alta de la infraestructura, dichas instalaciones poseen las siguientes áreas de trabajo donde se efectúa la elaboración de toda su gama de productos:

Planta baja

- Recepción
- Diseño
- Impresión de diseños
- Área de corte
- Almacenamiento de materia prima (telas) y moldes
- Sublimado

- Área de terminado
- Almacenamiento de producto terminado

Planta alta

- Área de confección
- Área administrativa
- Almacenamiento de suministro
- Sala de reuniones
- Gerencia

Maquinaria

- Plotters
- Impresoras
- Impresora de vinil
- Impresora de etiquetas
- Impresora Switch TP-LINK
- Sublimadora Calandra
- Estampadoras de vinil
- Compresor
- Cortadoras eléctricas manuales
- Cortadora de sesgo
- Máquina remachadora
- Cortadora térmica de reata
- Máquinas rectas
- Máquinas zigzags
- Máquinas overlock
- Máquinas recubridoras
- Máquinas elasticadoras

En la Ilustración 3-5, se muestran todas las áreas con relación a la planta baja de la empresa textil ELOHIMTEX.

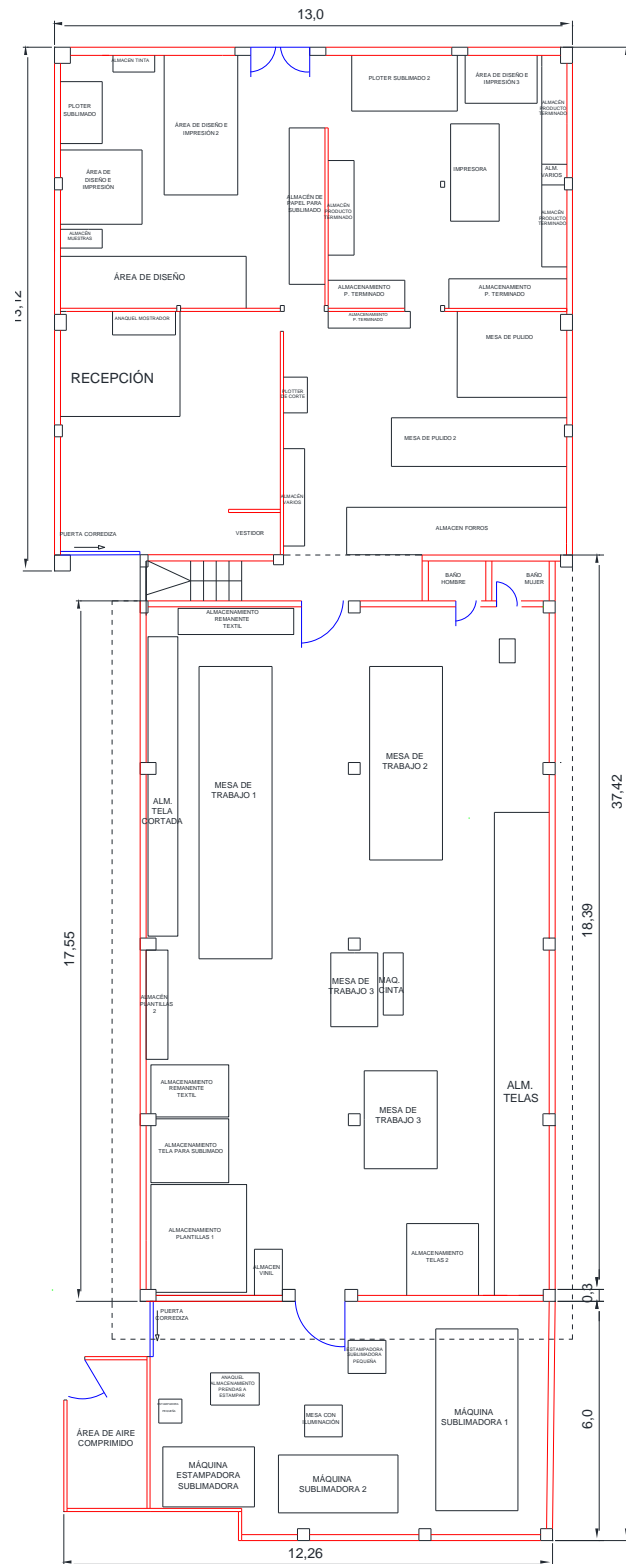


Ilustración 3-5: Layout de la empresa textil ELOHIMTEX planta baja.
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Ilustración 3-5 se muestra la planta baja de la empresa donde se encuentra el área de diseño, terminado, corte, sublimado y recepción donde se atiende al cliente para sus pedidos.

En la Ilustración 3-6, se muestran todas las áreas con relación a la planta alta de la empresa textil ELOHIMTEX.

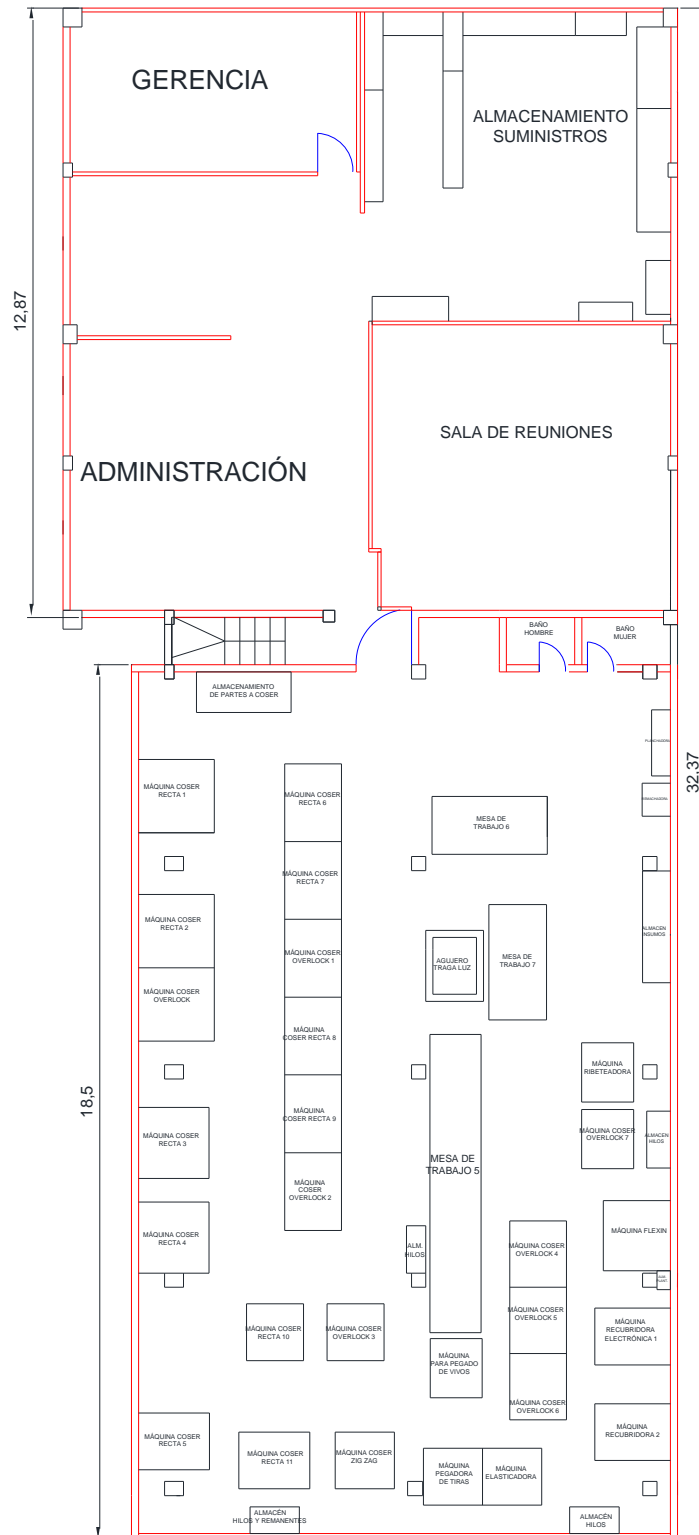


Ilustración 3-6: Layout de la empresa textil ELOHIMTEX planta alta.
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la ilustración 3-6 se muestra la planta alta de la empresa, donde se encuentra ubicadas las áreas de gerencia, administración, almacenamiento de suministros, sala de reuniones y confección.

3.5.2. Fase 2. Registro de la situación actual del proceso productivo

Actualmente, la empresa textil ELOHIMTEX CIA. LTDA., cuenta con 50 trabajadores en su planta de producción, los cuales están distribuidos a lo largo de las distintas áreas, que va desde el diseño de sus productos, hasta el almacenamiento de producto final, tomando en consideración también las áreas administrativas.

3.5.2.1. Descripción de las áreas de trabajo

La empresa textil ELOHIMTEX cuenta con las siguientes áreas de producción:

Área de diseño

En la Ilustración 3-7 se puede notar el área de trabajo en la cual se encargan de diseñar todos los productos a elaborar tomando en consideración el tipo de producto, las tallas y los modelos solicitados por el cliente.



Ilustración 3-7: Área de diseño.
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Área de recepción

En esta área se efectúa la toma de los pedidos por parte de los clientes, la recepción de materia prima, atención al cliente de forma presencial, vía telefónica y medios electrónicos de igual manera es donde se realizan los despachos del producto terminado como se evidencia en la Ilustración 3-8.



Ilustración 3-8: Área de recepción.
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Área de terminado

Como se evidencia en la Ilustración 3-9, en esta área de trabajo se ejecutan operaciones como el corte de hilos sobrantes de la prenda terminada, poner etiquetas adhesivas y etiquetas colgantes, doblar y empaquetar el producto terminado para posterior ser almacenado.

Por otro lado, esta área luego de su respectivo empaquetado el producto terminado es la encargada de almacenar el producto resultante de todos los procesos efectuados en la planta de producción, para luego ser entregado a sus clientes.



Ilustración 3-9: Área de Terminado.
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Área de corte

Como se muestra en la Ilustración 3-10, esta área es la encargada de mediante moldes trazar y cortar la tela en piezas de acuerdo con la talla requerida y a su orden de producción asignada, también en esta área se lleva a cabo el pesaje en bruto de las piezas cortadas para posterior se enviadas al área de costura o al área de sublimado de ser el caso.



Ilustración 3-10: Área de corte.
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Área de almacenamiento de materia prima

Como se muestra en la Ilustración 3-11, esta área es la encargada de almacenar toda la tela adquirida utilizada en los procesos de elaboración de las prendas, además de albergar aquí los modelos o moldes en papel.



Ilustración 3-11: Área de almacenamiento de materia prima.
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Área de sublimación

En esta área se encargan de ejecutar actividades de sublimar y estampar los respectivos distintivos de la empresa y peticiones de los clientes a los productos elaborados.

En la Ilustración 3-12, se evidencia el área de sublimación con sus respectivas máquinas encargadas de plasmar los sellos y estampados en las prendas.



Ilustración 3-12: Área de sublimación.
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Área de confección

Las actividades que se ejecutan en esta área de trabajo son la confección de las prendas de acuerdo con la hoja de pedidos, esto lo ejecutan con máquinas de coser.

Como se puede evidenciar en la Ilustración 3-13 esta área es la encargada de confeccionar las prendas de acuerdo con los pedidos de los clientes.



Ilustración 3-13: Área de confección.
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Área de almacenamiento de suministros

Como se puede evidenciar en la Ilustración 3-14, esta área es la encargada de almacenar todo tipo de suministros que la planta necesita para la elaboración de sus productos como son: cierres, llaves, pasadores, reata, etc.



Ilustración 3-14: Área de almacenamiento de suministros.
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

3.5.2.2. Clasificación de las prendas de vestir

La empresa textil ELOHIMTEX cuenta con una línea de prendas de vestir de ámbito deportivo en general, con el propósito de generar resultados óptimos que reflejen una mejora en la productividad en general, se ha visto en la necesidad de ejecutar una clasificación por familias, esta clasificación se la toma de acuerdo con una similitud conforme a los procesos para la elaboración de las mismas.

En primera instancia se ejecutó una recolección de los productos ofertados, como se muestra en la Tabla 3-3, luego de acuerdo a parámetros de similitud se efectuó una clasificación por familias, para finalmente en función a las órdenes de producción brindadas por la administración escoger el tipo de prendas a estudiar.

Tabla 3-3: Clasificación de Productos ofertados por familias.

FAMILIAS	TIPOS DE PRODUCTOS
FAMILIA A	TERNO DEPORTIVO
	TRAJE DE PROTECCIÓN ANTI FLUIDO 2 PIEZAS HOMBRE
	TERNO IMPERMEABLE
	UNIFORME INTERIOR DE FÚTBOL
FAMILIA B	CHOMPA DE DAMA GIMNASTIC
	CHOMPA PILOTO CUELLO COMBINADO
	BUSOS DE COMPRESIÓN
	BUSO JERSEY HOMBRE CON CAPUCHA
	CHOMPA CON CAPUCHA SUBLIMADO
FAMILIA C	CHOMPA DEPORTIVA
	CHOMPA ESQUIMAL
	CHOMPA DE FRIO

	CHOMPA FORMAL
	CHOMPA CON PLUMÓN
	CHOMPA POLAR
	CHOMPA REVERSIBLE
	CHOMPA TÉRMICA
	CHOMPA EMPRESARIAL
	CHOMPA DE NIÑO CUELLO ALTO
	CHOMPA $\frac{3}{4}$
	CHOMPA DE LLUVIA
	CHOMPA ROMPE VIENTOS CABALLERO T/M
	CHOMPA PILOTO HOMBRE T-MEDIANA
FAMILIA D	SHORT DE DAMA
	SHORT DE HOMBRE
FAMILIA E	PANTALÓN CON FORRO
	PANTALÓN NEO STRECH
	PANTALONETA DE HOMBRE TENIS CLASIC
	CAMISETA POLO
FAMILIA F	MASCARILLA SUBLIAMDA NIÑO
	MANDIL PERSONALIZADO
FAMILIA G	PARES DE BOTAS IMPERMEABLES LONA
	CHALECO DE ENTRENAMIENTO
	CHALECO CON PLUMÓN
	CHALECO DE DAMA
	CHALECO REVERSIBLE
FAMILIA H	BOLSOS
	MALETA DE VIAJE
	MOCHILAS

Fuente: ELOHIMTEX, 2023.

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.



Ilustración 3-15: Terno deportivo ofertado por la empresa.

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.



Ilustración 3-16: Terno deportivo ofertado por la empresa.
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Como se puede evidenciar en las Ilustraciones 3-15 e Ilustración 3-16 tenemos algunos de los productos ofertados por la empresa textil ELOHIMTEX.

Selección de productos para el estudio

Para el proceso de selección de los productos para el desarrollo del presente estudio, se ha tomado en consideración el historial de órdenes de pedidos del año 2022, para consiguiente seleccionar la talla más solicitada, mediante esto identificamos las tallas de los productos con mayor demanda, además de que según información brindada por los administrativos en función al trabajo que ejecutan tienen en conocimiento que dos de sus productos son los de más demanda por parte de sus clientes.

Producto con mayor demanda

A continuación, se muestra la Tabla 3-4 con un resumen de los productos con mayor demanda concernientes al año 2022 de la empresa textil ELOHIMTEX.

Tabla 3-4: Productos con mayor demanda en el año 2022.

PRODUCTOS CON MAYOR DEMANDA DE 2022	
Uniforme interior de fútbol	12964
Terno deportivo	4529
Chaleco de entrenamiento	2591
Chompa rompevientos	2464
Camiseta polo	2815
Buso jersey	1022

Fuente: ELOHIMTEX, 2023.

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

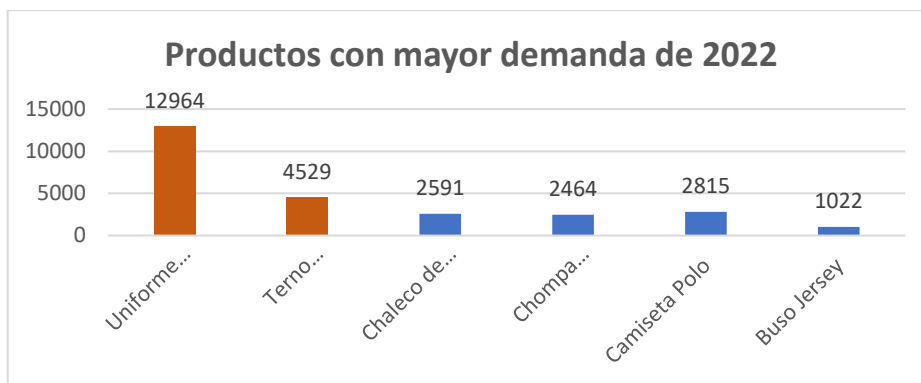


Ilustración 3-17: Producto con mayor demanda en el año 2022.
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Luego de analizar la Ilustración 3-17 con respecto a las órdenes de producción del año 2022 se puede notar que los productos con mayor demanda del año en cuestión son: el uniforme deportivo con 12964 conjuntos y el terno deportivo con 4529 conjuntos anualmente.

Talla con mayor demanda uniforme interior de fútbol

Luego de haber identificado los productos con mayor demanda de la empresa, se procede a seleccionar la talla con más demanda con relación al uniforme interior por parte de los clientes de la empresa textil ELOHIMTEX como se evidencia en la Tabla 3-5.

Tabla 3-5: Uniforme interior de fútbol selección por talla del año 2022

Uniforme interior de fútbol	
TALLA 38	4613
TALLA 40	4180
TALLA 42	2287
TALLA 44	1324

Fuente: ELOHIMTEX, 2023.
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

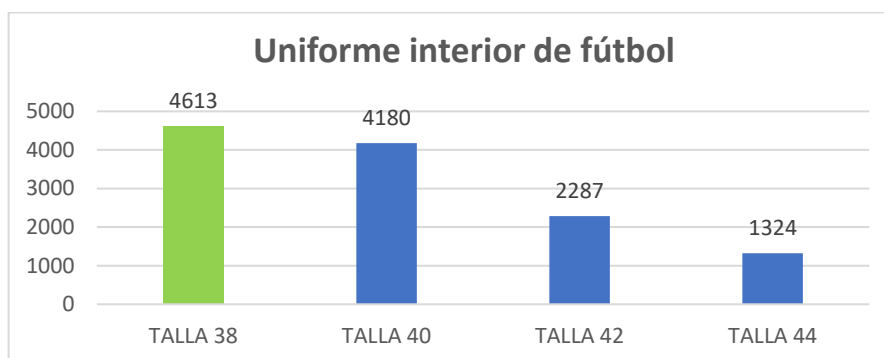


Ilustración 3-18: Uniforme interior de fútbol selección por talla del año 2022.
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Ya identificados los productos se procedió a seleccionar la talla con mayor demanda del uniforme interior deportivo y como se puede evidenciar en la Ilustración 3-18 los datos nos arrojan que la talla con más venta es la talla 38 con 4613 conjuntos.

Talla con mayor demanda terno deportivo

A continuación, se muestra la Tabla 3-6 con el resumen respecto a la talla con mayor demanda con relación al terno deportivo fabricado por la empresa textil ELOHIMTEX.

Tabla 3-6: Terno deportivo selección por talla del año 2022

Terno deportivo	
TALLA 38	1192
TALLA 40	938
TALLA 42	443
TALLA 44	251

Fuente: ELOHIMTEX, 2023.

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

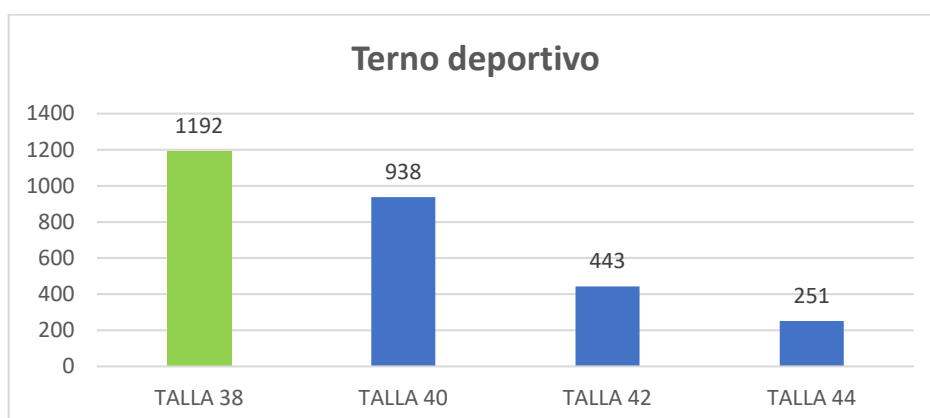


Ilustración 3-19: Terno deportivo selección por talla del año 2022.

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Con respecto al terno deportivo al ejecutar el análisis con relación a la talla se pudo evidenciar que la talla con mayor demanda es la talla 38 con 1192 conjuntos anuales, como se muestra en la Ilustración 3-19.

Interpretación general

Luego del respectivo análisis en función a los datos antes mencionado con relación a las prendas ofertadas por la empresa, para el presente proyecto se ha optado por seleccionar: uniforme interior deportivo en talla 38 y terno deportivo en talla 38 ya que son los que más demanda tienen en el mercado.

3.5.2.3. Diagrama de análisis del proceso de la chompa deportiva.

Conforme a la selección de prendas detallada con anterioridad, se procede a analizar cada actividad en la línea de producción, cabe destacar que existen actividades semejantes para los productos bajo estudio.

Tabla 3-7: Diagrama de procesos de la chompa del terno deportivo.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS TIPO MATERIAL										
Empresa: ELOHIMTEX CIA. LTDA.		Operación: La operación inicia en almacenamiento de tela y termina en el almacenamiento de producto terminado				Familia de producto: A Conjuntos deportivos (chompa y pantalón deportivo)				
		Material: Tela		Analista: Peralta Santiago; Sánchez Stalin		Método: Actual				
SIMBOLOS DEL DIAGRAMA		Departamento: Producción								Producto: Chompa
		TIEMPO TIPO (min)						DESCRIPCIÓN DEL PROCESO		
N°	Dist. (m)	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacen	Operación e Inspección			
1						0		Almacenamiento de tela en almacenamiento 1		
1	6		1					Transporte de tela desde almacenamiento 1 hacia mesa de trabajo 1		
1			45					Tendido de tela		
1					0,3			Demora hasta traer moldes		
2					1			Demora en selección de moldes de acuerdo a modelo		
2	3		0,3					Transporte de moldes desde almacen de moldes hasta mesa de trabajo 1		
2			12					Trazo de moldes		
3					6			Demora hasta traer máquina de corte manual		
3			15					Corte de tela		
1							3	Inspeccionar y clasificación las piezas cortadas según las tallas		
4			1					Colocación de las tallas respectivas		
3	6		0,5					Transporte de bultos de tela desde mesa de trabajo 1 hasta balanza		
5			0,3					Pesaje de bultos		
4	6		0,5					Transporte de bulto desde balanza hacia mesa de trabajo 1		
6			1					Etiquetado del peso actual del bultos		
5	7		0,5					Transporte de bultos desde mesa de trabajo 1 hacia almacenamiento de corte		
2						0		Almacenamiento de corte		
6	28		2					Transporte de bultos desde almacenamiento de corte hacia confección mesa de trabajo 5		
2							14	Clasificación e inspección de tallas		
7	8		9					Transporte de delanteros, piezas de bolsillos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 1		
7			45					Cosido piezas de bolsillo con delantero máquina recta 1		
3						0		Almacenamiento de suministros		
4					10			Demora en selección de suministros (cierres, llaves de cierre, etiquetas)		
8	12		13					Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5		
8			15					Corte de suministros (cierres, elástico, etiquetas, etc.)		
5					10			Demora hasta traer los cierres cortados desde la mesa de trabajo 5		
9	8		9					Transporte de cierre desde la mesa 5 hasta la máquina recta 1		
9			33					Cosido de cierres y formado de bolsillos en máquina recta 1		
10	4		5					Transporte de delantero desde máquina recta 1 a máquina overlock 1		
10			16					Cierre de bolsillo en máquina overlock 1		
11	2		3					Transporte de delantero con bolsillo desde máquina overlock 1 hasta máquina recta 8		
6					11			Demora hasta traer etiquetas de mesa de trabajo 5		
12	8		11					Transporte de etiquetas desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 8		
11			9					Puntado del bolsillo y etiquetado máquina recta 8		
13	9		9					Transporte de laterales y espalda desde mesa de trabajo 3 hacia máquina overlock 1		
12			40					Unido de piezas para los laterales máquina overlock 1		
14	3		3					Transporte de delantero con bolsillo desde máquina recta 8 hacia máquina overlock 1		
13			86					Pegado de delantero laterales y espalda máquina overlock 1		
15	4		5					Transporte de piezas de las mangas desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2		
14			27					Unido de las piezas para mangas máquina overlock 2		
16	4		4					Transporte del cuerpo desde la máquina overlock 1 hacia máquina overlock 2		
15			23					Cerrar mangas máquina overlock 2		
16			77					Pegar mangas al cuerpo máquina overlock 2		
7					4			Demora hasta traer producto semiterminado de máquina overlock 2		
17	5		4					Transporte del producto semiterminado desde máquina overlock 2 hacia máquina recta 1		
8					11			Demora hasta recoger cuellos de mesa de trabajo 5		
18	8		11					Transporte de cuellos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 1		
17			12					Igualar cuellos		
18			53					Unir cuello en producto semiterminado máquina recta 1		

	19	2		4				Transporte de producto semiterminado desde máquina recta 1 hasta mesa de trabajo 6		
	9					11		Demora hasta traer piezas de puños desde mesa de trabajo 5		
	20	6		14				Transporte de puños desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 9		
	19		14					Cerrar la primera parte del puño con tres puntadas en máquina recta 9		
	20		42					Unir y doblar por la mitad el puño		
	21		15					Despunte del puño		
	21	5		9				Transporte de puños desde máquina recta 9 hasta mesa de trabajo 6		
	10					11		Demora hasta traer producto semiterminado y puños desde mesa de trabajo 6		
	22	8		11				Transporte de producto semiterminado y puños desde mesa de trabajo 6 hacia máquina recta 2		
	11					9		Demora en traer la faja de mesa de trabajo 5		
	23	7		9				Transporte de faja desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 2		
	22		76					Unir faja de chompa a producto semiterminado		
	23		29					Terminado o despunte del cuello		
	24	4		7				Transporte de la chompa semiterminada desde máquina recta 2 a máquina recta 6		
	12					4		Demora en traer los cierres de mesa de trabajo 5		
	25	6		5				Transporte de los cierres desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 6		
	24		75					Coser cierres a la chompa semiterminada en máquina recta 6		
	13					9		Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1		
	26	7		9				Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina recta 6		
	14					31		Demora en el cambio de hilo		
	25		80					Terminado o despunte del cierre de la chompa		
	27	7		8				Transporte de la chompa semiterminada desde máquina recta 6 hasta máquina overlock 2		
	26		43					Cocido de puños en chompa semiterminado		
	28	31		27				Transporte de chompa desde máquina overlock 2 hacia Almacenamiento de vinil y sublimado		
	4						0	Almacenamiento de papel transfer		
	27		57					Diseño e impresión de logos en papel transfer		
	29	5		2				Transporte de papel transfer desde diseño hacia sublimado		
	28		7					Recoger prenda		
	30	6		8				Transporte de prenda a la máquina estampadora 1		
	29		25					Ubicar el sello de vinil 1 en el lado derecho de la prenda		
	30		12					Estampar sello 1		
	31		32					Ubicar el sello de vinil 2 en el lado izquierdo de la prenda		
	32		12					Estampar sello 2		
	31	7		10				Transporte de prenda a la máquina estampadora 2		
	33		16					Ubicar el sello de vinil 3 en la parte posterior de la prenda		
	34		15					Estampar sello 3		
	32	5		6				Transporte de chompa desde estampadora 2 hasta almacenamiento de vinil y sublimado		
	5						0	Almacenamiento de prendas en Almacenamiento de vinil y sublimado		
	33	30		35				Transporte de prendas desde almacenamiento de vinil y sublimado hacia área de Terminado		
	35		74					Corte de hilos en la parte interior y exterior, dar la vuelta al derecho		
	36		12					Quemado de la parte inferior del cierre para evitar que se deshile		
	3						40	Verificación de talla y doblado de la chompa		
	37		20					Puesta de etiquetas de cartón en la llave del cierre		
	15					12		Demora hasta traer código de barras		
	34	9		11				Transporte del código de barras desde diseño e impresión 2 hasta mesa de pulido 2		
	38		9					Pegar código de barras en etiquetas de cartón puesta con pistola		
	39		38					Empacado		
	35	2		4				Transporte de chompas empacadas desde mesa de pulido 2 hacia almacenamiento de producto terminado		
	6						0	Almacenamiento del producto terminado		
Suma de total (seg) =		276,00	1212,06	265,45	0	138,27	0	57,50	Tiempo total del proceso (seg)	1673,28
									Tiempo total del proceso (min)	27,89
									Tiempo total del proceso (h)	0,46

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Tabla 3-8: Tabla resumen diagrama de procesos de la chompa deportiva.

RESUMEN MÉTODO ACTUAL				
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO(seg)	DISTANCIA (m)
OPERACIÓN		39	1212,06	
TRANSPORTE		35	265,45	276,00
INSPECCIÓN		0	0	
DEMORA		15	138,27	
ALMACENAMIENTO		6	0	
OPERACIÓN E INSPECCIÓN		3	57,50	
TOTAL		98	1673,28	276

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Tabla 3-8 mostrada anteriormente con respecto a la chompa deportiva podemos notar que a lo largo de toda la planta de producción existen 39 operaciones, 35 transportes, 15 demoras, 6 almacenamientos y 3 operaciones combinadas con un tiempo actual total de 1 673,28 segundos.

3.5.2.4. Diagrama de recorrido de la chompa deportiva.

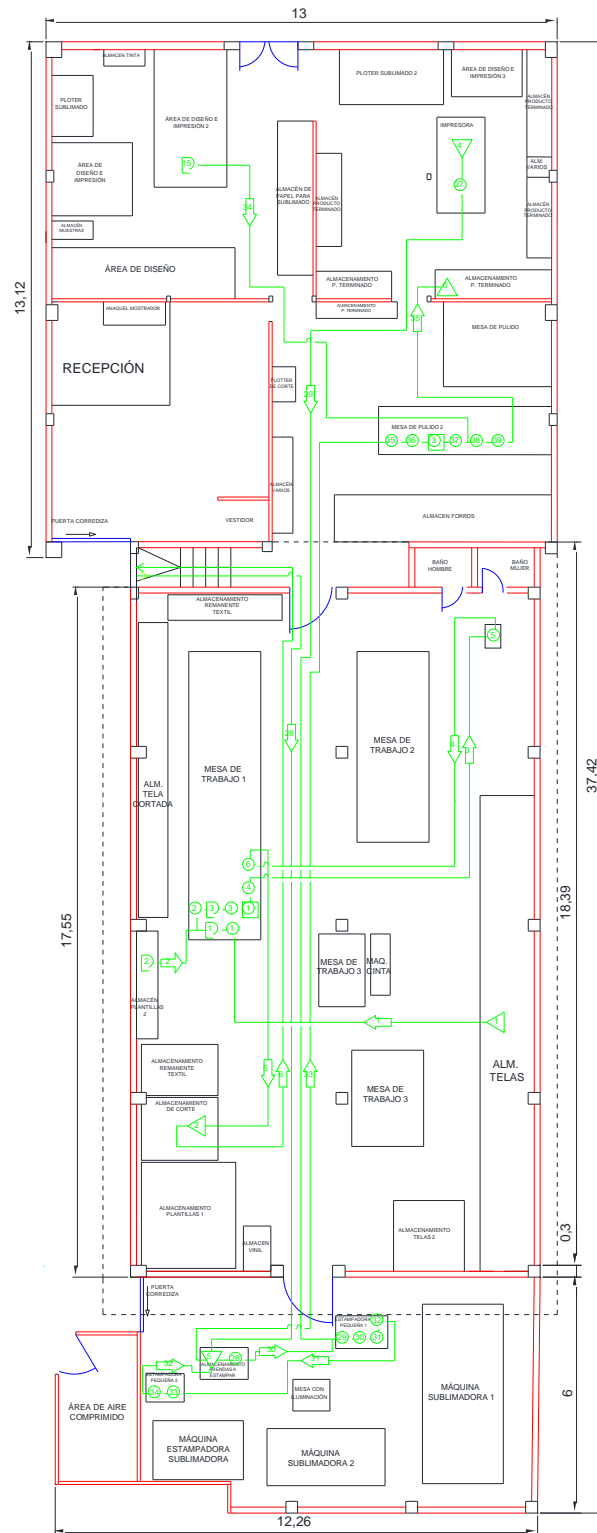


Ilustración 3-20: Diagrama de recorrido de la chompa (planta baja).
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Ilustración 3-20 se muestra el área de recepción, diseño, terminado, corte y sublimado concerniente a la planta baja. En esta planta se almacena la materia prima y el producto terminado.

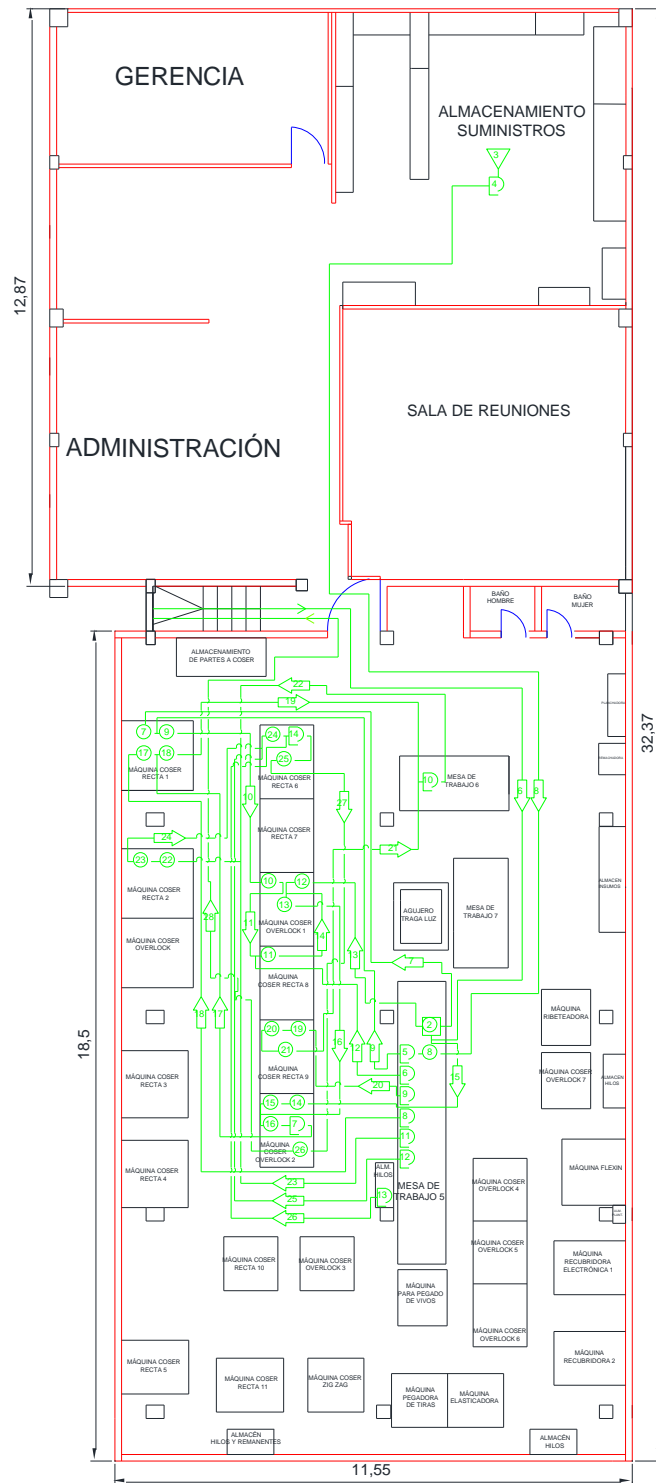


Ilustración 3-21: Diagrama de recorrido de la chompa (planta alta).
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Ilustración 3-21 se muestra la planta alta donde se encuentran el área administrativa, suministros y confección en la misma que existe la mayor cantidad de operarios debido al tiempo de permanencia del producto.

En la Tabla 3-9, se muestra todas las actividades ejecutadas a lo largo de cada una de las áreas en la planta de producción de la empresa textil ELOHIMTEX con relación al pantalón deportivo.

Tabla 3-9: Diagrama de análisis de procesos del pantalón del terno deportivo.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS TIPO MATERIAL									
Empresa: ELOHIMTEX CIA. LTDA.		Operación: La operación inicia en almacenamiento de tela y termina en el almacenamiento del producto terminado				Familia de producto: A Conjuntos deportivos (chompa y pantalón deportivo)			
		Material: Tela		Analista: Peralta Santiago; Sánchez Stalin		Método: Actual			
		Departamento: Producción				Producto: Pantalón			
		TIEMPO TIPO (min)				DESCRIPCIÓN DEL PROCESO			
		N°	Dist. (m)	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacen	Operación e Inspección
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	1							0,00	Almacenamiento de tela en almacenamiento 1
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	1	6			0,5				Transporte de tela desde almacenamiento 1 hacia mesa de trabajo 1
● → □ ▽ ⊕ ⊖	1			38					Tendido de tela
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	1						0,3		Demora hasta traer moldes
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	2						1		Demora en seleccionar el moldes de acuerdo al modelo
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	2	3,00			0,3				Transporte de moldes desde almacén de moldes hasta mesa de trabajo 1
● → □ ▽ ⊕ ⊖	2			11					Trazo de moldes
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	3						5		Demora hasta traer máquina de corte manual
● → □ ▽ ⊕ ⊖	3			16					Corte de tela
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	1							3	Inspeccionar y clasificación las piezas cortadas según las tallas
● → □ ▽ ⊕ ⊖	4			1					Colocación de las tallas respectivas
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	3	6,00			0,4				Transporte de bultos de tela desde mesa de trabajo 1 hasta balanza
● → □ ▽ ⊕ ⊖	5			0,3					Pesaje de bultos
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	4	6,00			0,4				Transporte de bulto desde balanza hacia mesa de trabajo 1
● → □ ▽ ⊕ ⊖	6			1					Etiquetado del peso actual del bultos
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	5	7,00			0,4				Transporte de bultos desde mesa de trabajo 1 hacia almacenamiento de corte
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	2							0,00	Almacenamiento de corte
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	6	28,00			2				Transporte de bultos desde almacenamiento de corte hacia confección mesa de trabajo 5
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	2							15	Clasificación e inspección de tallas
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	4						9		Demora hasta traer insumos desde almacenamiento de suministros
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	3							0	Almacenamiento de suministros
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	5						10,10		Demora en selección de suministros (cierres, llaves de cierre, elásticos, etiquetas)
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	7	12,00			13				Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5
● → □ ▽ ⊕ ⊖	7			15					Corte de suministros y poner llaves en los cierres (cortar elástico y etiquetas, etc.)
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	6						12		Demora hasta traer bolsillos y delanteros del pantalón
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	8	3,00			5				Transporte de bolsillos y delanteros desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 9
● → □ ▽ ⊕ ⊖	8			11					Pegado de bolsillo en el delantero en máquina recta 9
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	9	2,00			5				Transporte de bolsillos con delanteros desde máquina recta 9 hasta máquina overlock 2
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	7						9		Demora hasta traer los cierres cortados y falsos cierres desde la mesa de trabajo 5
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	10	4,00			9				Transporte de cierres y falsos desde la mesa 5 hasta la máquina overlock 2
● → □ ▽ ⊕ ⊖	9			14					Cocido de falso cierre con cierre en máquina overlock 2
● → □ ▽ ⊕ ⊖	10			49					Pegado del falso cierre con cierre en el bolsillo en máquina overlock 2
● → □ ▽ ⊕ ⊖	11			11					Pegar la tapa del bolsillo con el cierre en máquina overlock 2
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	11	6,00			10				Transporte de piezas unidas con delantero desde máquina overlock 2 hacia máquina recta 8
● → □ ▽ ⊕ ⊖	12			12					Cerrado del bolsillo en máquina recta 8
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	12	5,00			9				Transporte de delantero con bolsillo desde la máquina recta 8 hacia la mesa de trabajo 6
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	3							11	Inspeccionar y ordenar por pares los delanteros
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	8						6		Demora en traer posterior y piezas para el combinado
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	13	9,00			6				Transporte de posterior y piezas para combinado desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 1
● → □ ▽ ⊕ ⊖	13			27					Unido de posterior con piezas de combinado en máquina overlock 1
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	14	2,00			4				Transporte de posterior desde máquina overlock 1 hacia máquina recta 8
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	9						5		Demora hasta traer etiquetas desde la mesa de trabajo 5
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	15	8			5				Transporte de etiquetas desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 8
● → □ ▽ ⊕ ⊖	14			13					Pegado de etiqueta en el borde del posterior en máquina recta 8
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	16	3			5				Transporte de posterior desde máquina recta 8 hacia máquina recta 3
● → □ ▽ ⊕ ⊖	15			36					Despunte del falso combinado en máquina recta 3
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	17	4,00			7				Transporte del posterior desde máquina recta 3 hacia máquina overlock 1
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	10						8		Demora en traer los delanteros con bolsillo pareados desde la mesa de trabajo 6
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	18	4,50			9				Transporte de los delanteros con bolsillos pareados desde mesa de trabajo 6 hasta máquina overlock 1
● → □ ▽ ⊕ ⊖	16			46					Pegado de posterior y delanteros con bolsillo
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	19	10,00			9				Transporte de conjunto posterior y delantero con bolsillo desde máquina overlock 1 hacia máquina overlock 4
● → □ ▽ ⊕ ⊖	17			98					Cerrado del conjunto posterior y delantero con bolsillo
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	20	4,00			5				Transporte del pantalón semiterminado desde máquina overlock 4 hasta máquina recubridora 2
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	4							28	Inspección de sobrantes de tela en bastas, cortar sobrantes y cocido o subido de bastas
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	21	4,00			5				Transporte de pantalón semiterminado desde máquina recubridora electrónica hasta máquina overlock 4
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	11						5		Demora en traer los elásticos de la mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 3
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	22	6,00			6				Transporte de elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 3
● → □ ▽ ⊕ ⊖	18			5					Pegado de puntas de los elásticos
○ → □ ▽ ⊕ ⊖	23	6,00			7				Transporte de elásticos pegados desde la máquina recta 3 hasta mesa de trabajo 5

	19		6						Trazar medios en los elásticos
	24	2,00		5					Transporte de los elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 4
	20		55						Pegado de elásticos en la cintura del pantalón semiterminado
	25	5,00		7					Transporte de pantalón semiterminado desde máquina overlock 4 hasta máquina elasticadora
	21		61						Elasticado del pantalón a semiterminar en máquina elasticadora
	26	10,00		11					Transporte de pantalón semiterminado desde máquina elasticadora hasta máquina recta 8
	22		9						Pegado de etiqueta en la parte posterior de la cintura del pantalón semiterminado
	27	28,00		29					Transporte de pantalón desde máquina recta 8 hacia Almacenamiento de vinil y sublimado
	23		48						Diseño e impresión de logos en papel transfer
	28	5,00		2					Transporte del papel transfer desde diseño hasta sublimado
	24		7						Recoger prenda
	29	6,00		7					Transporte de prenda a la máquina estampadora pequeña 1
	25		14						Ubicar el sello de vinil 1 en el lado derecho del pantalón
	26		12						Estampar sello de vinil 1
	30	7,00		8					Transporte de prenda a la máquina estampadora pequeña 2
	27		15						Ubicar el sello de vinil 2 en el lado izquierdo del pantalón
	28		12						Estampar sello de vinil 2
	31	5,00		8					Transporte del pantalón desde la estampadora 2 al almacenamiento de vinil y sublimado
	4						0		Almacenamiento de prendas en Almacenamiento de vinil y sublimado
	32	30,00		36					Transporte de prendas desde almacenamiento de vinil y sublimado hacia la mesa de pulido 2 en el área de Terminado
	29		84						Corte de hilos en la parte interior y exterior, dar la vuelta al derecho y limpieza de rayado
	30		10						Preparado del pasador
	31		19						Poner pasador
	32		31						Ubicar puntas en el pasador
	12						12		Demora hasta traer etiquetas adhesivas
	33	9,00		9					Transporte de etiquetas adhesivas desde diseño e impresión 2 hasta mesa de pulido 2
	33		2						Pegar etiquetas adhesivas
	5							28	Verificación de tala y doblado
	34		11						Empacado
	34	2,00		5					Transporte de pantalones empacados desde mesa de pulido 2 hacia almacenamiento de producto terminado
	5							0	Almacenamiento del producto terminado
Suma de total (seg) =		257,50	797,28	247,23	0	81,91	0	84,79	Tiempo total del proceso (seg)
									1211,22
									Tiempo total del proceso (min)
									20,19
									Tiempo total del proceso (h)
									0,34

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Tabla 3-10: Tabla resumen de diagrama de procesos del pantalón deportivo.

RESUMEN MÉTODO ACTUAL				
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO(seg)	DISTANCIA (m)
OPERACIÓN		34	797,28	
TRANSPORTE		34	247,23	257,50
INSPECCIÓN		0	0	
DEMORA		12	81,91	
ALMACENAMIENTO		5	0	
OPERACIÓN E INSPECCIÓN		5	84,79	
TOTAL		90	1211,22	257,5

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En el diagrama de análisis de procesos con respecto al pantalón podemos notar que a lo largo de toda la planta pasando por cada una de las áreas involucradas en la elaboración del producto existen 34 operaciones, 34 transportes, 12 demoras, 5 almacenamientos y 5 operaciones combinadas dándonos un tiempo actual total de 1 211,22 segundos, esto se puede evidenciar en la Tabla 3-10.

3.5.2.5. Diagrama de recorrido del pantalón del terno deportivo

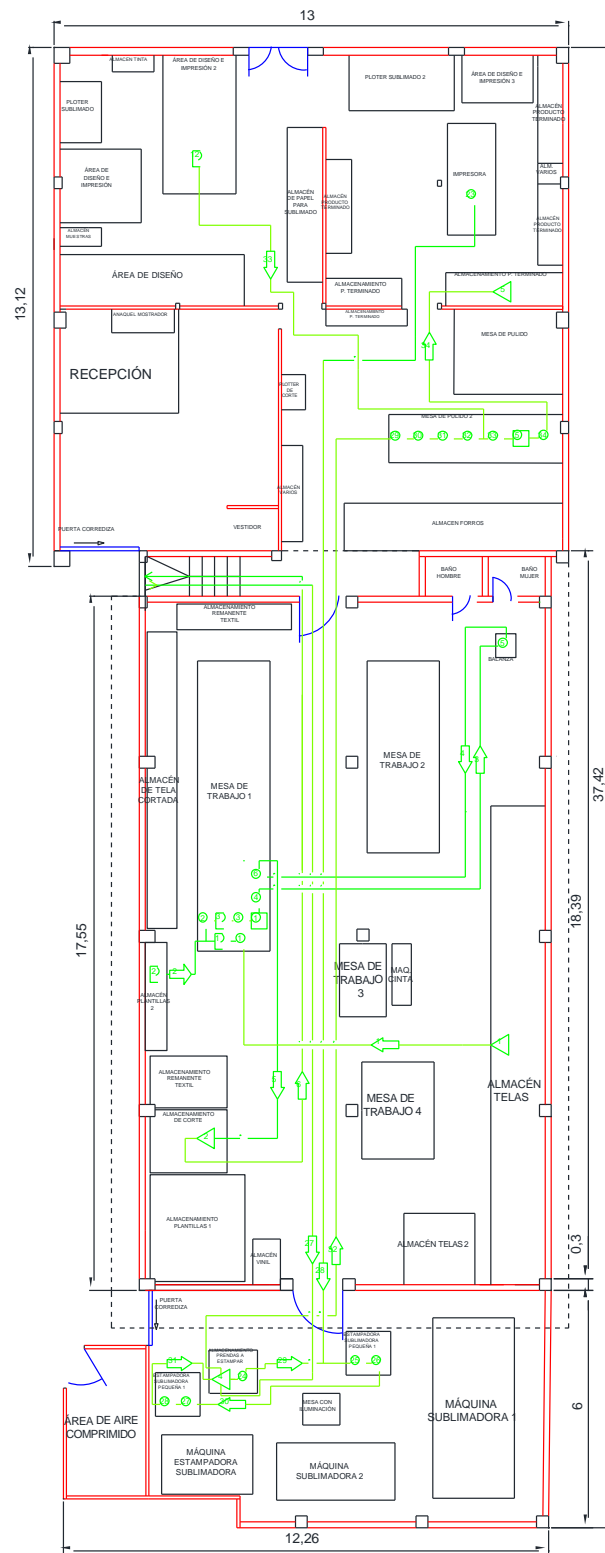


Ilustración 3-22: Diagrama de recorrido del pantalón (planta baja).
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Ilustración 3-22 se muestra el recorrido de las actividades que se realizan en la planta baja, donde se puede evidenciar que el proceso recorre por diferentes áreas como son: diseño, corte, sublimado y terminado.

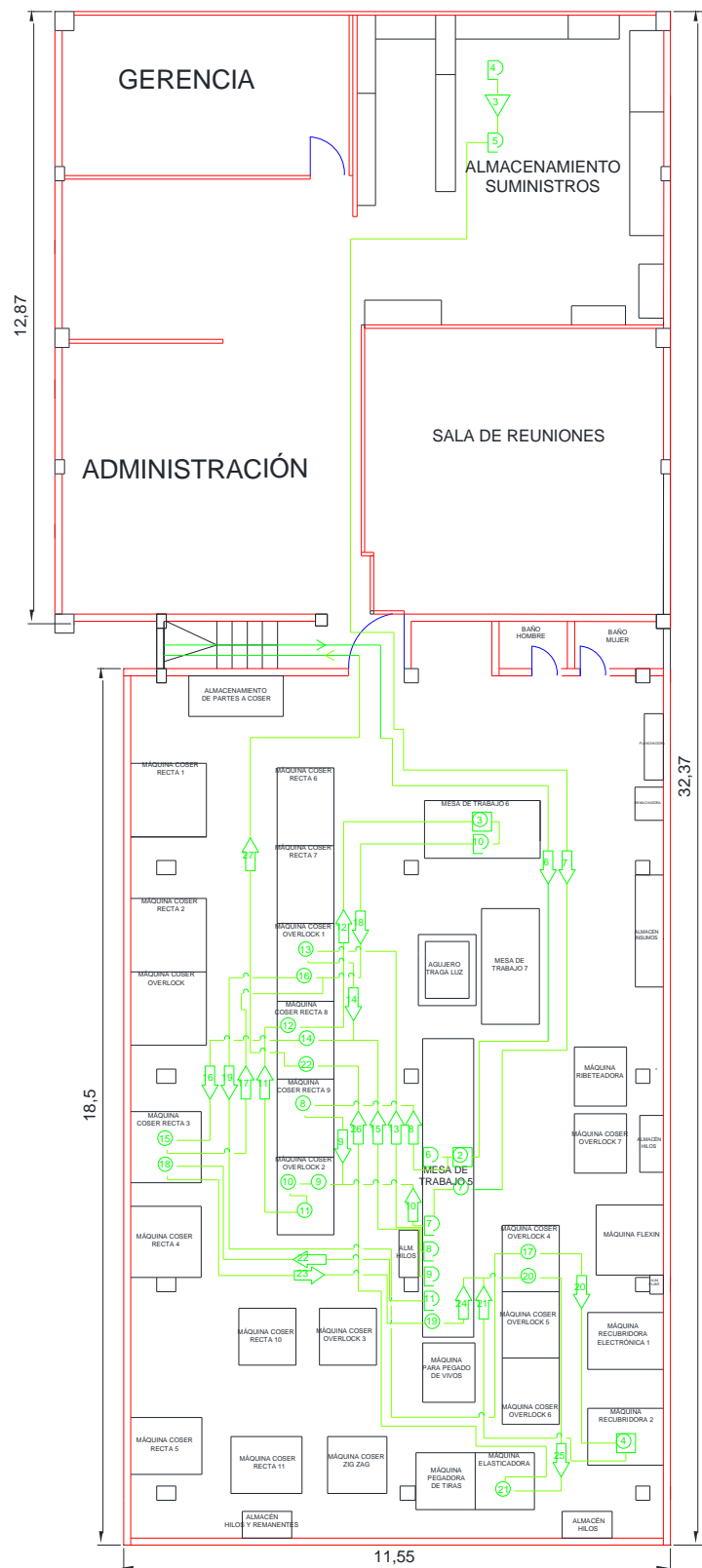




Ilustración 3-23: Diagrama de recorrido del pantalón (planta alta).
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En esta Ilustración 3-23 se muestra la planta alta de la empresa, donde se puede notar que en el área de confección existe la mayor cantidad de las actividades que se realizan al elaborar el pantalón deportivo.







Tabla 3-11: Diagrama de procesos de la camiseta del conjunto deportivo.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS TIPO MATERIAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Empresa: ELOHIMTEX CIA. LTDA.		Operación: La operación inicia en almacenamiento de tela y termina en almacenamiento del producto terminado				Familia de producto: A Conjuntos deportivos (Conjunto deportivo)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
		Material: Tela		Analista: Peralta Santiago; Sánchez Stalin		Método: Actual																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
SIMBOLOS DEL DIAGRAMA		Departamento: Producción				Producto: Camiseta																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N°</th> <th rowspan="2">Dist. (m)</th> <th colspan="6">TIEMPO TIPO (min)</th> <th rowspan="2">DESCRIPCIÓN DEL PROCESO</th> </tr> <tr> <th>Operación</th> <th>Transporte</th> <th>Inspección</th> <th>Demora</th> <th>Almacen</th> <th>Operación e Inspección</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td>58,75</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Diseño gráfico y moldeado de las prendas (por tallas)</td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td>120,00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Impresión de diseños y sublimados</td></tr> <tr><td>1</td><td>30,00</td><td></td><td>2,66</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Transporte de diseños desde diseño hacia la mesa 1 del área de corte</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,00</td><td></td><td>Almacenamiento de tela en almacenamiento 1</td></tr> <tr><td>2</td><td>6,00</td><td></td><td>0,54</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Transporte de tela desde almacenamiento 1 hacia mesa de trabajo 1</td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td>2,21</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Tendido de la tela patrón</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td>2,05</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Señalización del molde en la tela patrón</td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td>22,96</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Tendido de tela</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5,85</td><td></td><td>Demora hasta traer las herramientas de corte</td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td>7,00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Corte de tela</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>2,30</td><td>Inspeccionar y clasificar las piezas cortadas según las tallas</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td>0,94</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Colocación de las tallas respectivas</td></tr> <tr><td>3</td><td>6,00</td><td></td><td>0,53</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Transporte de bultos de tela desde mesa de trabajo 1 hasta balanza</td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td>0,34</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Pesaje de bultos</td></tr> <tr><td>4</td><td>6,00</td><td></td><td>0,54</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Transporte de bulto desde balanza hacia mesa de trabajo 1</td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td>0,93</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Etiquetado del peso actual del bultos</td></tr> <tr><td>5</td><td>7</td><td></td><td>0,55</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Transporte de bultos desde mesa de trabajo 1 hacia almacenamiento de corte</td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,00</td><td></td><td>Almacenamiento de corte</td></tr> <tr><td>6</td><td>9,00</td><td></td><td>0,77</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Transporte de bultos desde almacenamiento de corte hacia área de sublimado</td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td>0,00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Almacenamiento de vinil y sublimado</td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>20,20</td><td></td><td>Demora en preparar la máquina sublimadora</td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>200,00</td><td></td><td>Demora en calentar la máquina</td></tr> <tr><td>7</td><td>3,00</td><td></td><td>0,33</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Transporte de las piezas a sublimar desde almacenamiento hacia sublimadora</td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td>100,00</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Sublimado de las piezas de la camiseta</td></tr> <tr><td>8</td><td>32,00</td><td></td><td>2,27</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Transporte de las piezas sublimadas al área de confección (mesa de trabajo 5)</td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>14,80</td><td>Clasificación e inspección de tallas</td></tr> <tr><td>9</td><td>2,50</td><td></td><td>5,20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Transporte de piezas desde la mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 5</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>8,90</td><td></td><td>Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1</td></tr> <tr><td>10</td><td>5,00</td><td></td><td>8,80</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina overlock 5</td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>29,90</td><td></td><td>Demora en el cambio de hilo</td></tr> <tr><td>11</td><td></td><td>9,70</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Unir hombros de delanteros y posteriores en máquina overlock 5</td></tr> <tr><td>12</td><td></td><td>34,70</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Pegado de mangas a delanteros y posteriores en máquina overlock 5</td></tr> <tr><td>13</td><td></td><td>47,70</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Cerrar costados</td></tr> <tr><td>11</td><td>2,00</td><td></td><td>3,70</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Transporte de piezas unidas desde máquina overlock 5 hasta máquina overlock 6</td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>5,00</td><td></td><td>Demora en traer cuellos desde la mesa de trabajo 5</td></tr> <tr><td>12</td><td>4,00</td><td></td><td>4,60</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Transporte de cuellos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 6</td></tr> <tr><td>14</td><td></td><td>12,10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Cortar a la medida los cuellos</td></tr> <tr><td>15</td><td></td><td>8,50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Formado del cuello</td></tr> <tr><td>16</td><td></td><td>40,80</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Pegado del cuello a la camiseta semiterminada en máquina overlock 6</td></tr> <tr><td>13</td><td>3,00</td><td></td><td>3,50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Transporte de la camiseta semiterminada desde máquina overlock 6 hasta máquina recubridora 2</td></tr> <tr><td>17</td><td></td><td>53,80</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Recubrir bastas y mangas en máquina recubridora 2</td></tr> <tr><td>14</td><td>5,00</td><td></td><td>6,80</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Transporte de camiseta semiterminada desde máquina recubridora 2 hacia máquina recta 10</td></tr> <tr><td>18</td><td></td><td>18,30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Despunte del cuello de la camiseta en máquina recta 10</td></tr> <tr><td>15</td><td>34,00</td><td></td><td>44,70</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Transporte de camisetas desde máquina recta 10 hacia área de Terminado</td></tr> <tr><td>19</td><td></td><td>44,20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Pulido de la camiseta</td></tr> <tr><td>20</td><td></td><td>2,30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>voltear la camiseta al derecho</td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>13,70</td><td>Inspección de talla y doblado de la camiseta</td></tr> <tr><td>21</td><td></td><td>4,10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Puesta de etiquetas en cuello con pistola etiquetadora</td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>13,40</td><td></td><td>Demora hasta traer código de barras</td></tr> <tr><td>16</td><td>9,00</td><td></td><td>11,40</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Transporte del código de barras desde diseño e impresión 2 hasta mesa de pulido 2</td></tr> <tr><td>22</td><td></td><td>10,80</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Pegar código de barras en etiquetas puesta con pistola</td></tr> <tr><td>23</td><td></td><td>5,90</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Empacado</td></tr> <tr><td>17</td><td>2,00</td><td></td><td>4,60</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Transporte de camisetas empacadas desde mesa de pulido 2 hacia almacenamiento de producto terminado</td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0,00</td><td></td><td>Almacenamiento del producto terminado</td></tr> <tr> <td colspan="2">Suma de total (seg) =</td> <td>165,50</td> <td>608,08</td> <td>101,49</td> <td>0</td> <td>283,25</td> <td>0</td> <td>30,80</td> <td>Tiempo total del proceso (seg)</td> <td>1023,62</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Tiempo total del proceso (min)</td> <td>17,06</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Tiempo total del proceso (h)</td> <td>0,28</td> </tr> </tbody> </table>								N°	Dist. (m)	TIEMPO TIPO (min)						DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacen	Operación e Inspección	1		58,75						Diseño gráfico y moldeado de las prendas (por tallas)	2		120,00						Impresión de diseños y sublimados	1	30,00		2,66					Transporte de diseños desde diseño hacia la mesa 1 del área de corte	1						0,00		Almacenamiento de tela en almacenamiento 1	2	6,00		0,54					Transporte de tela desde almacenamiento 1 hacia mesa de trabajo 1	3		2,21						Tendido de la tela patrón	4		2,05						Señalización del molde en la tela patrón	5		22,96						Tendido de tela	1						5,85		Demora hasta traer las herramientas de corte	6		7,00						Corte de tela	1							2,30	Inspeccionar y clasificar las piezas cortadas según las tallas	7		0,94						Colocación de las tallas respectivas	3	6,00		0,53					Transporte de bultos de tela desde mesa de trabajo 1 hasta balanza	8		0,34						Pesaje de bultos	4	6,00		0,54					Transporte de bulto desde balanza hacia mesa de trabajo 1	9		0,93						Etiquetado del peso actual del bultos	5	7		0,55					Transporte de bultos desde mesa de trabajo 1 hacia almacenamiento de corte	2						0,00		Almacenamiento de corte	6	9,00		0,77					Transporte de bultos desde almacenamiento de corte hacia área de sublimado	3		0,00						Almacenamiento de vinil y sublimado	2						20,20		Demora en preparar la máquina sublimadora	3						200,00		Demora en calentar la máquina	7	3,00		0,33					Transporte de las piezas a sublimar desde almacenamiento hacia sublimadora	10		100,00						Sublimado de las piezas de la camiseta	8	32,00		2,27					Transporte de las piezas sublimadas al área de confección (mesa de trabajo 5)	2							14,80	Clasificación e inspección de tallas	9	2,50		5,20					Transporte de piezas desde la mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 5	4						8,90		Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1	10	5,00		8,80					Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina overlock 5	5						29,90		Demora en el cambio de hilo	11		9,70						Unir hombros de delanteros y posteriores en máquina overlock 5	12		34,70						Pegado de mangas a delanteros y posteriores en máquina overlock 5	13		47,70						Cerrar costados	11	2,00		3,70					Transporte de piezas unidas desde máquina overlock 5 hasta máquina overlock 6	6						5,00		Demora en traer cuellos desde la mesa de trabajo 5	12	4,00		4,60					Transporte de cuellos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 6	14		12,10						Cortar a la medida los cuellos	15		8,50						Formado del cuello	16		40,80						Pegado del cuello a la camiseta semiterminada en máquina overlock 6	13	3,00		3,50					Transporte de la camiseta semiterminada desde máquina overlock 6 hasta máquina recubridora 2	17		53,80						Recubrir bastas y mangas en máquina recubridora 2	14	5,00		6,80					Transporte de camiseta semiterminada desde máquina recubridora 2 hacia máquina recta 10	18		18,30						Despunte del cuello de la camiseta en máquina recta 10	15	34,00		44,70					Transporte de camisetas desde máquina recta 10 hacia área de Terminado	19		44,20						Pulido de la camiseta	20		2,30						voltear la camiseta al derecho	3							13,70	Inspección de talla y doblado de la camiseta	21		4,10						Puesta de etiquetas en cuello con pistola etiquetadora	7						13,40		Demora hasta traer código de barras	16	9,00		11,40					Transporte del código de barras desde diseño e impresión 2 hasta mesa de pulido 2	22		10,80						Pegar código de barras en etiquetas puesta con pistola	23		5,90						Empacado	17	2,00		4,60					Transporte de camisetas empacadas desde mesa de pulido 2 hacia almacenamiento de producto terminado	4						0,00		Almacenamiento del producto terminado	Suma de total (seg) =		165,50	608,08	101,49	0	283,25	0	30,80	Tiempo total del proceso (seg)	1023,62										Tiempo total del proceso (min)	17,06										Tiempo total del proceso (h)	0,28
N°	Dist. (m)	TIEMPO TIPO (min)						DESCRIPCIÓN DEL PROCESO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacen	Operación e Inspección																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1		58,75						Diseño gráfico y moldeado de las prendas (por tallas)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2		120,00						Impresión de diseños y sublimados																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1	30,00		2,66					Transporte de diseños desde diseño hacia la mesa 1 del área de corte																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1						0,00		Almacenamiento de tela en almacenamiento 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2	6,00		0,54					Transporte de tela desde almacenamiento 1 hacia mesa de trabajo 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
3		2,21						Tendido de la tela patrón																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
4		2,05						Señalización del molde en la tela patrón																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
5		22,96						Tendido de tela																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1						5,85		Demora hasta traer las herramientas de corte																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
6		7,00						Corte de tela																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1							2,30	Inspeccionar y clasificar las piezas cortadas según las tallas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
7		0,94						Colocación de las tallas respectivas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
3	6,00		0,53					Transporte de bultos de tela desde mesa de trabajo 1 hasta balanza																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
8		0,34						Pesaje de bultos																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
4	6,00		0,54					Transporte de bulto desde balanza hacia mesa de trabajo 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
9		0,93						Etiquetado del peso actual del bultos																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
5	7		0,55					Transporte de bultos desde mesa de trabajo 1 hacia almacenamiento de corte																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2						0,00		Almacenamiento de corte																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
6	9,00		0,77					Transporte de bultos desde almacenamiento de corte hacia área de sublimado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
3		0,00						Almacenamiento de vinil y sublimado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2						20,20		Demora en preparar la máquina sublimadora																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
3						200,00		Demora en calentar la máquina																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
7	3,00		0,33					Transporte de las piezas a sublimar desde almacenamiento hacia sublimadora																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
10		100,00						Sublimado de las piezas de la camiseta																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
8	32,00		2,27					Transporte de las piezas sublimadas al área de confección (mesa de trabajo 5)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
2							14,80	Clasificación e inspección de tallas																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
9	2,50		5,20					Transporte de piezas desde la mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
4						8,90		Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
10	5,00		8,80					Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina overlock 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
5						29,90		Demora en el cambio de hilo																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
11		9,70						Unir hombros de delanteros y posteriores en máquina overlock 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
12		34,70						Pegado de mangas a delanteros y posteriores en máquina overlock 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
13		47,70						Cerrar costados																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
11	2,00		3,70					Transporte de piezas unidas desde máquina overlock 5 hasta máquina overlock 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
6						5,00		Demora en traer cuellos desde la mesa de trabajo 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
12	4,00		4,60					Transporte de cuellos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
14		12,10						Cortar a la medida los cuellos																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
15		8,50						Formado del cuello																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
16		40,80						Pegado del cuello a la camiseta semiterminada en máquina overlock 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
13	3,00		3,50					Transporte de la camiseta semiterminada desde máquina overlock 6 hasta máquina recubridora 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
17		53,80						Recubrir bastas y mangas en máquina recubridora 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
14	5,00		6,80					Transporte de camiseta semiterminada desde máquina recubridora 2 hacia máquina recta 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
18		18,30						Despunte del cuello de la camiseta en máquina recta 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
15	34,00		44,70					Transporte de camisetas desde máquina recta 10 hacia área de Terminado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
19		44,20						Pulido de la camiseta																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
20		2,30						voltear la camiseta al derecho																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
3							13,70	Inspección de talla y doblado de la camiseta																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
21		4,10						Puesta de etiquetas en cuello con pistola etiquetadora																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
7						13,40		Demora hasta traer código de barras																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
16	9,00		11,40					Transporte del código de barras desde diseño e impresión 2 hasta mesa de pulido 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
22		10,80						Pegar código de barras en etiquetas puesta con pistola																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
23		5,90						Empacado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
17	2,00		4,60					Transporte de camisetas empacadas desde mesa de pulido 2 hacia almacenamiento de producto terminado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
4						0,00		Almacenamiento del producto terminado																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Suma de total (seg) =		165,50	608,08	101,49	0	283,25	0	30,80	Tiempo total del proceso (seg)	1023,62																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
									Tiempo total del proceso (min)	17,06																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
									Tiempo total del proceso (h)	0,28																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Tabla 3-11, se muestra todas las actividades ejecutadas a lo largo de cada una de las áreas involucradas en la elaboración de la camiseta deportiva en la planta de producción.

Tabla 3-12: Tabla resumen del diagrama de procesos de la camiseta.

RESUMEN MÉTODO ACTUAL				
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO(seg)	DISTANCIA (m)
OPERACIÓN		23	608,08	
TRANSPORTE		17	101,49	165,50
INSPECCIÓN		0	0	
DEMORA		7	283,25	
ALMACENAMIENTO		4	0	
OPERACIÓN E INSPECCIÓN		3	30,80	
TOTAL		54	1023,62	165,5

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Para la situación actual en primera instancia se ha considerado todas las áreas involucradas en la elaboración de la camiseta deportiva como se puede notar en la Tabla 3-12 del resumen del diagrama de análisis de procesos donde existen: 23 operaciones, 17 transportes, 7 demoras, 4 almacenamientos y 3 operaciones combinadas dándonos un tiempo actual total de 1 023,62 segundos.

3.5.2.6. Diagrama de recorrido de la camiseta del conjunto deportivo

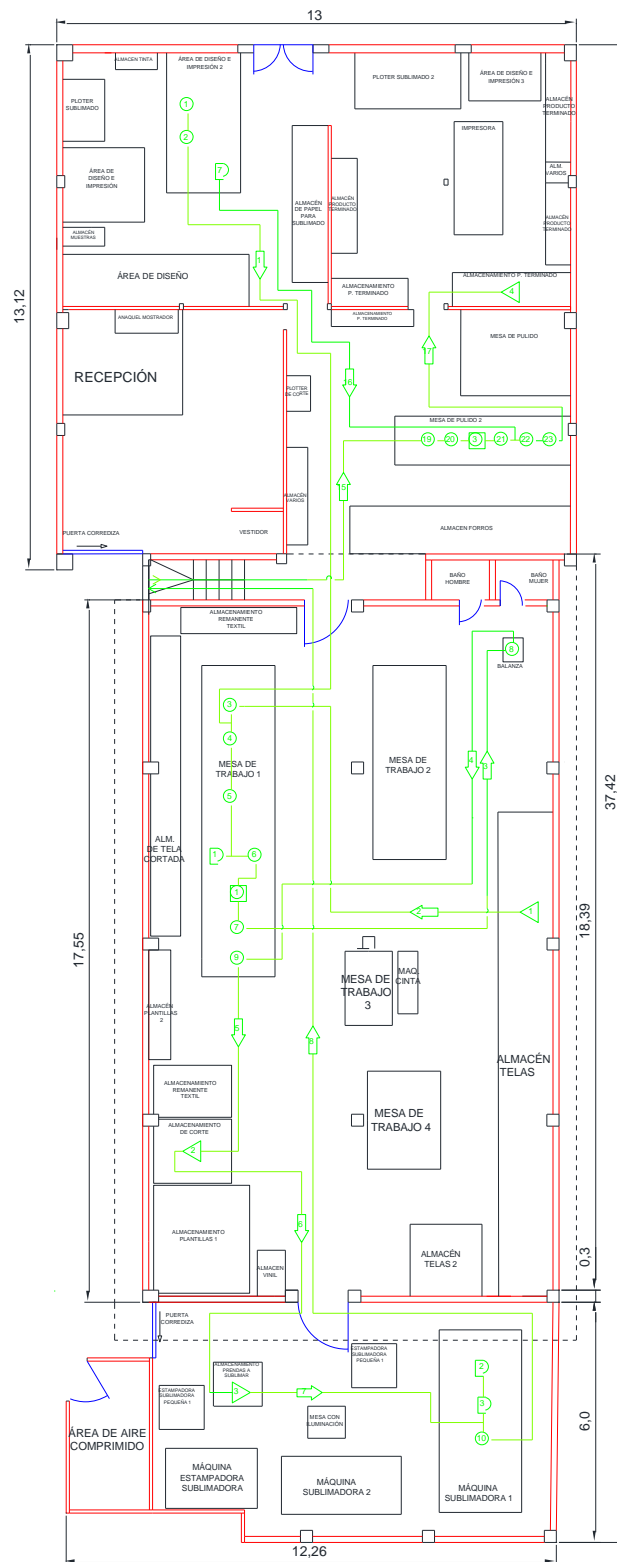


Ilustración 3-24: Diagrama de recorrido de la camiseta (planta baja).
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Ilustración 3-24 se muestra el recorrido del proceso de producción de la camiseta deportiva a lo largo de toda la línea de producción de la empresa.

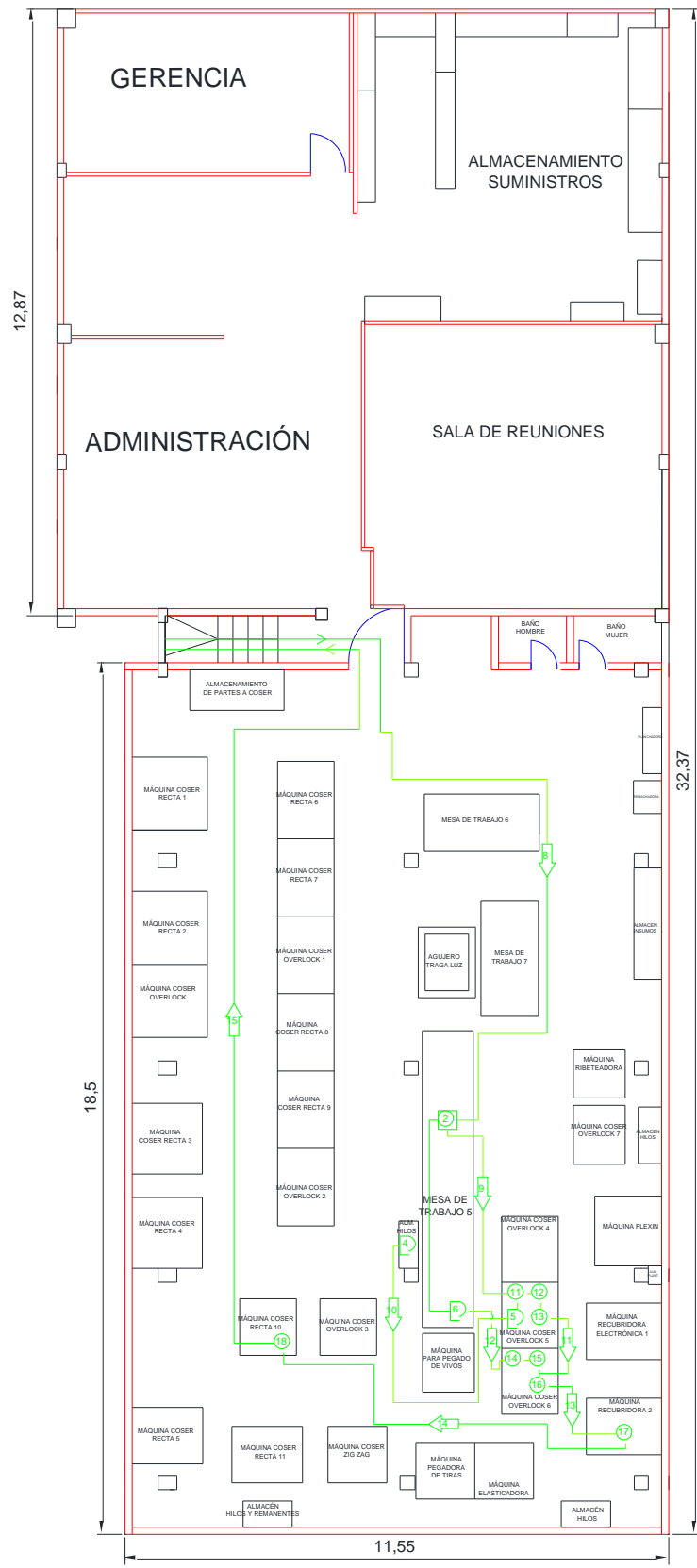



Ilustración 3-25: Diagrama de recorrido de la camiseta (planta alta).
 Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Ilustración 3-25 se muestra la planta alta donde se encuentra el área de confección, y se puede notar que la mayoría de las operaciones se las realiza en las máquinas overlock 5 y 6.







En la Tabla 3-13, se muestran las actividades ejecutadas a lo largo de todas las áreas involucradas en la elaboración de la pantaloneta deportiva en la planta de producción de la empresa.

Tabla 3-13: Diagrama de procesos de la pantaloneta del conjunto deportivo.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS TIPO MATERIAL											
Empresa: ELOHIMTEX CIA. LTDA.		Operación: La operación inicia en almacenamiento de tela y termina en el almacenamiento del producto terminado				Familia de producto: A Conjuntos deportivos (Conjunto deportivo)					
		Material: Tela		Analista: Peralta Santiago; Sánchez Stalin		Método: Actual					
SIMBOLOS DEL DIAGRAMA		Departamento: Producción				Producto: Pantalóneta					
		Nº	Dist. (m)	TIEMPO TIPO (min)					DESCRIPCIÓN DEL PROCESO		
				Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacen		Operación e Inspección	
	1		40,80							Diseño gráfico y moldeado de las prendas (por tallas)	
	2		80,00							Impresión de diseños y sublimados	
	1	30,00			2,66					Transporte de diseños desde diseño hacia la mesa 1 en el área de corte	
	1							0,00		Almacenamiento de tela en almacenamiento 1	
	2	6,00			0,54					Transporte de tela desde almacenamiento 1 hacia mesa de trabajo 1	
	3		2,01							Tendido de la tela patrón	
	4		1,44							Señalización del molde en la tela patrón	
	5		18,88							Tendido de tela	
	1						4,17			Demora hasta traer las herramientas de corte	
	6		4,13							Corte de tela	
	1								2,17	Inspeccionar y clasificar las piezas cortadas según las tallas	
	7		0,89							Colocación de las tallas respectivas	
	3	6,00			0,51					Transporte de bultos de tela desde mesa de trabajo 1 hasta balanza	
	8		0,34							Pesaje de bultos	
	4	6,00			0,50					Transporte de bulto desde balanza hacia mesa de trabajo 1	
	9		0,92							Etiquetado del peso actual del bultos	
	5	7			0,54					Transporte de bultos desde mesa de trabajo 1 hacia almacenamiento de corte	
	2							0,00		Almacenamiento de corte	
	6	9,00			0,81					Transporte de bultos desde almacenamiento de corte hacia área de sublimado	
	3							0,00		Almacenamiento de vinil y sublimado	
	2						20,98			Demora en preparar la máquina sublimadora	
	3						200,00			Demora en calentar la máquina	
	7	3,00			0,33					Transporte de las piezas a sublimar a sublimadora	
	10		72,00							Sublimado de las piezas de la pantaloneta	
	8	32,00			2,27					Transporte de las piezas sublimadas al área de confección (mesa de trabajo 5)	
	2								12,44	Clasificación e inspección de tallas	
	4						11,30			Demora hasta traer insumos desde almacenamiento de suministros	
	4							0,00		Almacenamiento de suministros	
	5						8,50			Demora en selección de suministros (elásticos, etiquetas)	
	9	12			12,00					Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5	
	11		11,30							Corte de suministros (cortar elástico y etiquetas)	
	6						5,40			Demora hasta traer las piezas de pantaloneta	
	10	2,50			5,40					Transporte de piezas desde la mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2	
	7						6,00			Demora hasta traer hilo desde almacen de hilos 1	
	11	3,00			5,80					Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina overlock 2	
	8						31,30			Demora en el cambio de hilo	
	12		60,60							Armado de costados en máquina overlock 2	
	13		39,80							Cerrar tiro y entrepierna en máquina overlock 2	
	9						5,00			Demora en traer los elásticos desde la mesa de trabajo 5	
	12	2,80			5,10					Transporte de elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 2	
	14		4,90							Pegado de puntas de los elásticos en máquina recta 2	
	13	2,80			4,90					Transporte de elásticos desde máquina recta 2 hasta mesa de trabajo 5	
	15		6,00							Trazar medios en los elásticos	
	14	2,50			3,70					Transporte de elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2	
	16		58,80							Pegado de elástico en la cintura de la pantaloneta semiterminada	
	15	5,00			6,60					Transporte de pantaloneta semiterminada desde máquina overlock 2 hasta máquina elasticadora	
	17		21,00							Elasticado de la pantaloneta semiterminada	
	16	2,00			4,10					Transporte de pantaloneta semiterminada desde máquina elasticadora hacia máquina recubridora	
	18		22,80							Recubierto de bastas de la pantaloneta	
	17	28,00			36,90					Transporte de pantaloneta desde máquina recubridora hasta mesa de pulido 2 en el área de terminado	
	19		62,50							Pulido de la pantaloneta	
	20		13,20							Preparado del pasador	
	21		19,90							Poner pasador en pantaloneta	
	3								8,80	Inspección de talla y doblado de la pantaloneta	
	22		3,70							Empacado	
	18	2,00			4,60					Transporte del empacado desde mesa de pulido 2 hacia almacenamiento de producto terminado	
	5							0,00		Almacenamiento del producto terminado	
Suma de total (seg) =		161,60	545,91	97,27	0	292,65	0	23,41		959,24	
										Tiempo total del proceso (seg)	959,24
										Tiempo total del proceso (min)	15,99
										Tiempo total del proceso (h)	0,27

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Tabla 3-14: Tabla resumen del diagrama de procesos de la pantaloneta.

RESUMEN MÉTODO ACTUAL				
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO(seg)	DISTANCIA (m)
OPERACIÓN		22	545,91	
TRANSPORTE		18	97,27	161,60
INSPECCIÓN		0	0	
DEMORA		9	292,65	
ALMACENAMIENTO		5	0	
OPERACIÓN E INSPECCIÓN		3	23,41	
TOTAL		57	959,24	161,6

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

La Tabla 3-14 muestra el resumen del diagrama de análisis del proceso anterior con respecto al método actual de la pantaloneta deportiva se consideran todas las áreas involucradas en la elaboración del producto donde existen: 22 operaciones, 18 transportes, 9 demoras, 5 almacenamientos y 3 operaciones combinadas dándonos un tiempo actual total de 959,24 segundos.

3.5.2.7. Diagrama de recorrido de la pantaloneta del conjunto deportivo

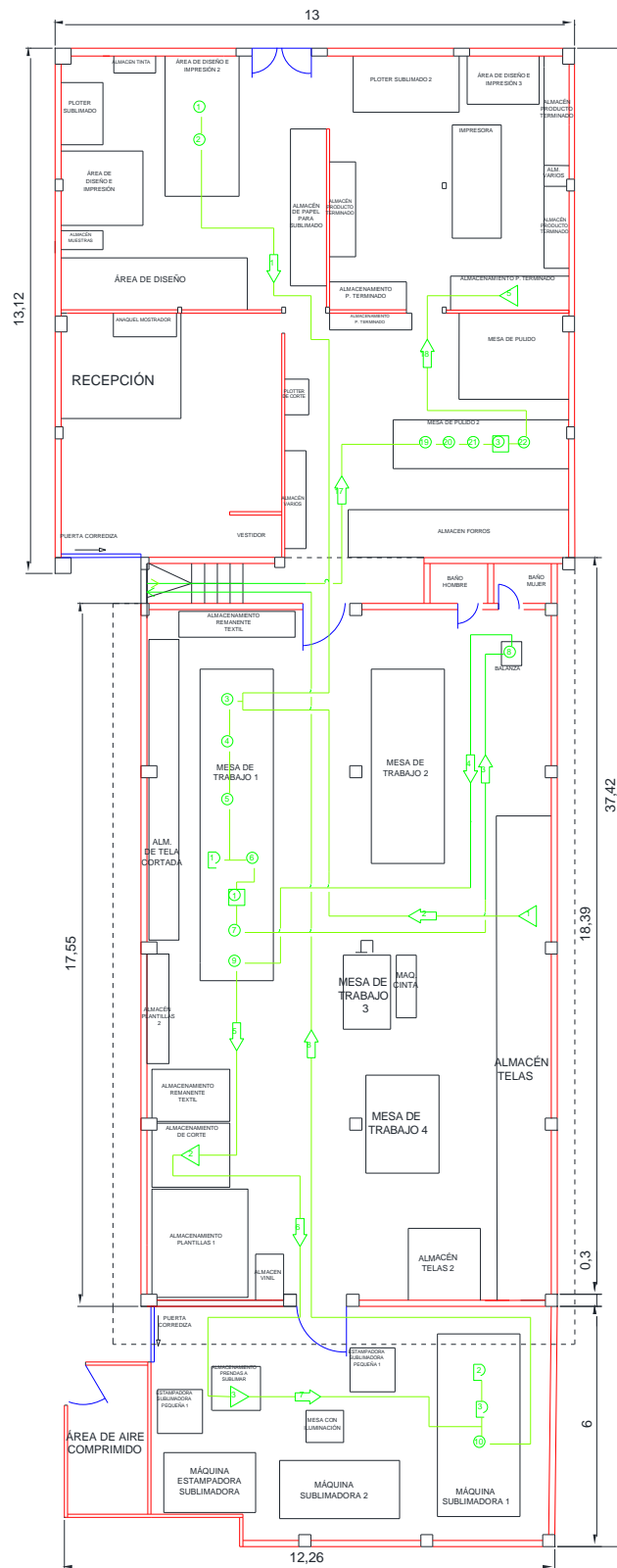


Ilustración 3-26: Diagrama de recorrido pantaloneta (planta baja).
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Ilustración 3-26 se muestra el diagrama de recorrido del proceso de la situación actual de la pantaloneta, donde se puede evidenciar que no existe congestión de actividades.

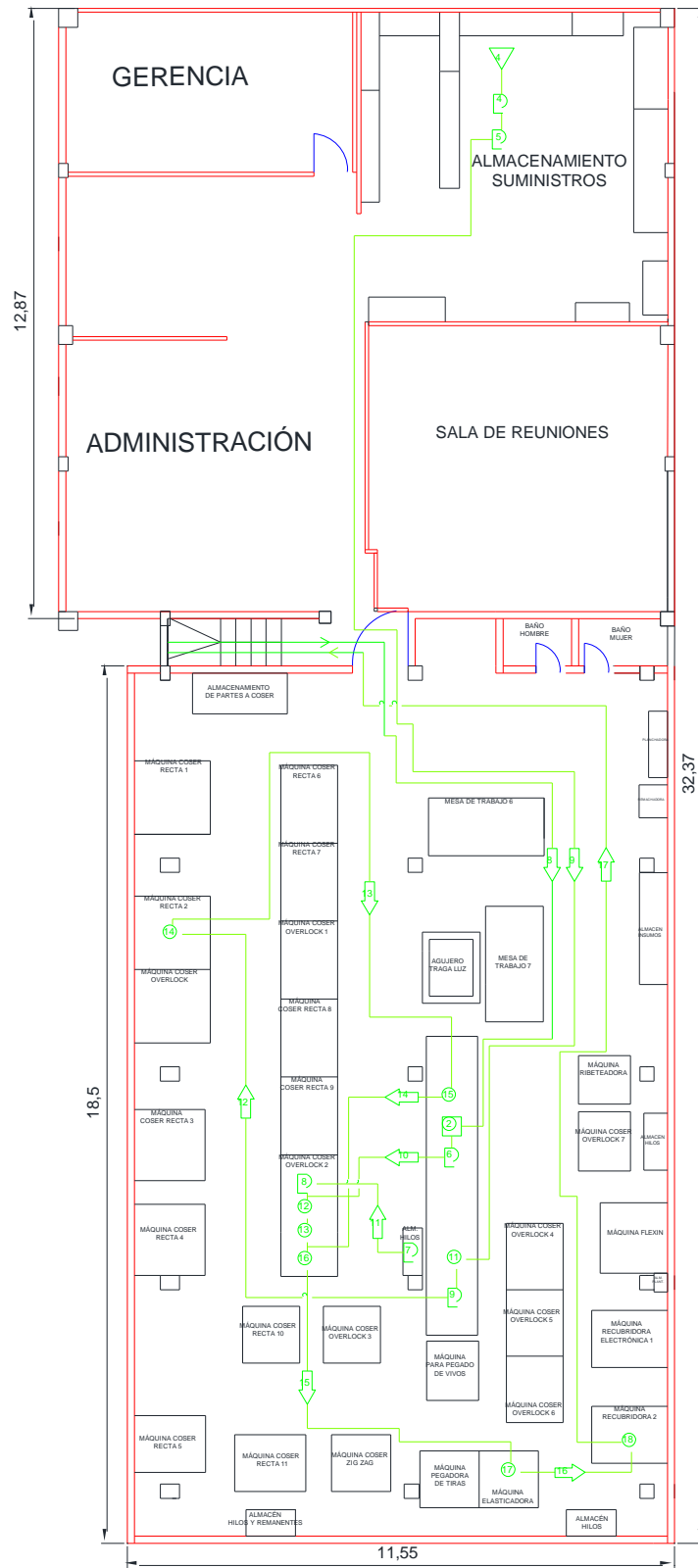


Ilustración 3-27: Diagrama de recorrido de la pantaloneta (planta alta).
 Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Ilustración 3-27 se muestra la planta alta, donde se encuentra el área de confección lugar donde se realiza la mayor parte de operaciones, se puede notar que en la máquina overlock 2 existe la mayor parte de actividades a ejecutar.

3.5.3. *Análisis del proceso de producción inicial en el área de confección para aplicación de metodología 5'S.*

El principio fundamental de esta metodología es el orden y la limpieza en las áreas de trabajo de cualquier tipo de organización sin importar su tipo de producción, este tipo de metodología es utilizada para la mejora en las condiciones de trabajo ejecutado y el desarrollo de este está orientado en el orden, organización y limpieza del área de trabajo.

Las 5'S hacen alusión a un acrónimo con respecto a cinco palabras japonesas que se describen a continuación:

SEIRI - CLASIFICACIÓN

Se basa en identificar cuyos elementos necesarios en la fabricación de los productos en cuestión y en eliminar aquellos que son innecesarios.



Ilustración 3-28: Falta de clasificación de los elementos
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Con respecto a este fundamento en la Ilustración 3-28, se puede evidenciar que no se cumple puesto que en el área de trabajo falta clasificación y orden de los objetos de uso frecuente además de que el material semi elaborado interrumpe con el flujo normal del proceso.

En la Tabla 3-15, se muestra la auditoria con relación a primera S.

Tabla 3-15: Auditoria S1 actual.

Id	S1=Seiri	SI	NO
1	¿Están las cosas ubicadas correctamente sin que pueden molestar en el entorno de trabajo?	X	

2	¿El entorno de trabajo está libre de materias primas, semi elaborados o residuos de tela?		X
3	¿Están todos los objetos de uso frecuente ordenados, en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?		X
4	¿Están todos los elementos de limpieza: trapeadores, escobas, productos en su ubicación y correctamente identificados?	X	
5	¿Están los elementos innecesarios identificados como tal?		X
PUNTAJE			2

Fuente:(Heros, M., 2021)

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S.

Luego de efectuado el respectivo análisis de la auditoria 5´S con respecto a Seiri (clasificar) en la empresa podemos notar en la Tabla 3-15 que existen 2 puntos que si cumplen del total de la auditoria.

SEITON – ORDEN

Se basa en la identificación del orden de los elementos que son indispensables para la elaboración de los conjuntos.



Ilustración 3-29: Inexistencia de orden en el área

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Esta etapa de las 5´S es ineficiente en ciertos puestos de trabajo ya que como se evidencia en la Ilustración 3-29 con relación a la reata que se encuentra en la mesa de trabajo interfiriendo y limitando el espacio de trabajo.

En la Tabla 3-16, se muestra la auditoria con relación a la segunda S.

Tabla 3-16: Auditoria S2 actual.

Id	S2=Seiton	SI	NO
1	¿Son necesarias todas las herramientas disponibles y fácilmente identificables?		X
2	¿Están diferenciados e identificados los materiales o semielaborados del producto final?		X
3	¿Están todos los materiales almacenados de forma adecuada?		X
4	¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?	X	
5	¿Tienen los estantes letreros identificatorios para conocer que materiales van depositados en ellos?	X	
PUNTAJE		2	

Fuente: (Heros, M., 2021)

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S.

Luego de efectuado el respectivo análisis de la auditoria 5'S con respecto a Seiton u orden en la empresa bajo estudio como se puede notar en la Tabla 3-16 que la puntuación final es de 2 en la auditoria.

SEISO – LIMPIEZA

En esta etapa lo que se busca es eliminar la suciedad y todo rastro de desperdicios de material del área para una fluidez en el proceso productivo para garantizar un ambiente laboral limpio.



Ilustración 3-30: Falta de limpieza del área de trabajo.

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Como se muestra en la Ilustración 3-30 en la empresa textil ELOHIMTEX se evidencia la existencia de desperdicios de material en los pasillos lo que entorpece y obstaculiza el libre tránsito por el área.

En la Tabla 3-17, se muestra la auditoria con relación a la tercera S.

Tabla 3-17: Auditoria S3 actual.

Id	S3=Seiso	SI	NO
1	¿El piso se encuentra libre de polvo o residuos de tela o hilo?		X
2	¿Las máquinas se encuentran libres de manchas de polvo o residuos de tela, hilo?	X	
3	¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa y residuos de tela o hilo?		X
4	¿Se realizan periódicamente tareas de limpieza conjuntamente con el mantenimiento de la planta?		X
5	¿Se barre y limpia el suelo y los equipos normalmente sin ser dicho?		X
PUNTAJE		1	

Fuente: (Heros, M., 2021)

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Con relación al análisis de la auditoria 5'S de Seiso o limpieza en la empresa en función a la Tabla 3-17 se obtiene una puntuación de 1 en la auditoria.

SEIKETSU – ESTANDARIZAR

Lo que busca esta etapa es contar con un trabajo estable en función a normativas alcanzables para toda empresa y que estas sean de ayuda para mantener un flujo constante en la producción.

Con relación a la empresa bajo estudio no cuenta con un proceso productivo estandarizado, esto ocasiona que la empresa tenga tiempos desperdiciados en sus operaciones y así también que los trabajadores no tengan un rendimiento adecuado.



Ilustración 3-31: Actividades inconclusas.

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Ilustración 3-31 se puede evidenciar la existencia de actividades por concluir.

En la Tabla 3-18, se muestra la auditoria con relación a la cuarta S.

Tabla 3-18: Auditoria S4 actual.

Id	S4=Seiketsu	SI	NO
1	¿La ropa que usa el personal es la apropiada?	X	
2	¿El entorno de trabajo está libre de ruido, vibraciones o de temperatura (calor / frío)?	X	
3	¿Hay habilitadas zonas de descanso, comedor y espacios libres?	X	
4	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?		X
5	¿Se mantienen las 3 primeras S (eliminar lo innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza)?		X
PUNTAJE		3	

Fuente: (Heros, M., 2021)

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S.

La auditoría 5´S con relación a Seiketsu (estandarizar) en la empresa bajo estudio según la Tabla 3-18 arroja una puntuación de 3 para esta auditoría.

SHITSUKE – DISCIPLINA

En esta etapa se hace mención a la constancia en el trabajo bajo las condiciones de estandarización estipuladas, esta es la etapa final de las 5S la cual debería ser aplicada en la empresa textil ELOHIMTEX con el fin de mantener las mejoras y el rendimiento óptimo tanto de los procesos como de los trabajadores.

En la Tabla 3-19, se muestra la auditoria con relación a la quinta S.

Tabla 3-19: Auditoria S5 actual.

Id	S5=Shitsuke	SI	NO
1	¿Se realiza el control diario de limpieza?	X	
2	¿Se utiliza el uniforme reglamentario, así como el material de protección diario para las actividades que se llevan a cabo?		X
3	¿Existe un período para pausas activas en la jornada laboral?	X	
4	¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?		X
5	¿Todas las actividades definidas en las 5´S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?		X
PUNTAJE		2	

Fuente: (Heros, M., 2021)

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Con respecto a la auditoria 5´S en función de la quinta S, Shitsuki (disciplina), basándonos en la Tabla 3-19 se aprecia que la puntuación es de 2 para esta auditoría.

Luego de efectuada la auditoria con respecto a las 5'S concerniente al método actual en la elaboración de las prendas de vestir, se muestra a continuación, en la Tabla 3-20 un cuadro resumen con el porcentaje antes de las mejoras en el cual se encuentra la empresa.

Tabla 3-20: Tabla resumen de la auditoria 5'S método actual.

RESUMEN DE LA AUDITORIA ACTUAL DE LAS 5S	S1	SI	2	40%
		NO	3	60%
	S2	SI	2	40%
		NO	3	60%
	S3	SI	1	20%
		NO	4	80%
	S4	SI	3	60%
		NO	2	40%
	S5	SI	2	40%
		SI	3	60%

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S.

Concluidas estas actividades podemos tener una visión más clara y precisa de todos los procedimientos que se ejecutan a la hora de elaborar las prendas de vestir en la empresa.

Una vez conocida la situación inicial de todo el proceso de producción, en el próximo capítulo se realiza un estudio de métodos y tiempos esto con el fin de determinar una metodología de trabajo, ritmo de trabajo, tiempo estándar y la productividad en la producción de las prendas, posterior a ello se ejecuta un análisis de la información obtenida para brindar soluciones eficientes para la empresa, y así eliminar tiempos innecesarios y actividades improductivas para la fabricación, para mediante esto cumplir con el objetivo principal de este proyecto.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Fase 3: Elaboración de diagramas (operaciones y recorrido) del área conflictiva

En primera instancia lo que se ejecutó en esta fase fue delimitar el área para el estudio, por lo cual se tomó en consideración el encontrar el área más conflictiva para su posterior análisis.

Luego de identificar el área conflictiva se procedió a realizar diagramas de operaciones y recorrido, para consiguiente ejecutar un análisis de los datos recabados y las actividades en la elaboración de las prendas.

4.1.1. Selección del área a estudiar

Antes de elegir el área que se desea mejorar, debe considerarse que todas las áreas en la elaboración de prendas de vestir son importantes para estudiarlas y mejorarlas, sin embargo, en la práctica el enfoque debe estar en el área con mayor criticidad, donde existan cuellos de botella y por este motivo se genere un alto tiempo de producción, por tanto, para encontrar el área más conflictiva es necesario tomar tiempos de cada actividad en la producción.

Para la selección del área más conflictiva fue necesario tomar en consideración todas las actividades que se encuentran dentro de cada área y de forma técnica ejecutar una toma de tiempos de cada una de estas, luego se efectuó un cálculo para encontrar el área con más conflicto con respecto a cada una de las prendas bajo estudio, por ende, en los Anexos: A hasta el Anexo T, podemos encontrar los datos obtenidos en la visita a la planta de producción de la empresa ELOHIMTEX.

Una vez registrados los tiempos de cada actividad en las respectivas áreas de la empresa se procedió a elaborar las Tablas 4-1, 4-2, 4-3, 4-4 y así efectuar diagramas de barras para evidenciar el área de mayor permanencia del material tomándola como área conflictiva.

4.1.1.1. Selección del área más conflictiva en la elaboración de la chompa.

De igual manera para este estudio, debemos tener en cuenta que el lote de producción de chompas fue de 16 prendas, se considera que en el área de corte y diseño el operario debe realizar estas actividades por lote y en las demás se realiza el proceso para cada prenda.

En la Tabla 4-1 se ilustra los tiempos totales empleados por cada área en la ejecución de sus actividades para la elaboración de la prenda, cabe destacar que en el área de confección y terminado los procesos se los ejecuta por prenda mientras que, en el resto de las áreas por lote, dándonos como resultado un tiempo total de 1 673,28 seg/prenda (aproximadamente 27,89 min).

Los tiempos totales son la suma de cada actividad en cada una de las áreas de la planta, los mismos que los podemos encontrar en los Anexos A, B, C, D, E.

Tabla 4-1: Cálculo para encontrar el área conflictiva.

Área	Tiempo de permanencia(seg/prenda)
Corte	88,75
Confección	1129,2
Diseño	58,83
Sublimado y vinil	176,10
Terminado	220,4

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.



Ilustración 4-1: Tiempo actual de la chompa por áreas.

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Ilustración 4-1, se toma en consideración los tiempos de permanencia del material en cada una de las áreas de la planta de producción de la empresa bajo estudio, donde se evidencia que el área con más tiempo de permanencia es el área de confección con un tiempo de 1 129,20 segundos por lo cual se dice que el área más conflictiva en la elaboración de la chompa del terno deportivo es confección.

4.1.1.2. Cálculo para seleccionar el área más conflictiva en la elaboración del pantalón.

Debemos tener en cuenta que, para este estudio, el lote de producción de pantalones fue de 18 prendas, se considera que en el corte y diseño el operario debe realizar estas actividades por lote y en las demás áreas se realiza el proceso individualmente para cada prenda.

En la Tabla 4-2 se muestran los tiempos totales empleados por cada área en la ejecución de sus actividades para la elaboración del pantalón deportivo, dando como resultado un tiempo total de 1 211,22 seg/prenda (aproximadamente 20,19 min/prenda).

Los tiempos totales son la suma de cada actividad en cada una de las áreas de la planta, los mismos que los podemos encontrar en los Anexos F, G, H, I, J.

Tabla 4-2: Cálculo para encontrar el área conflictiva.

Área	Tiempo de permanencia(seg/prenda)
Corte	79,91
Confección	751,8
Diseño	49,61
Sublimado y vinil	118,5
Terminado	211,4

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

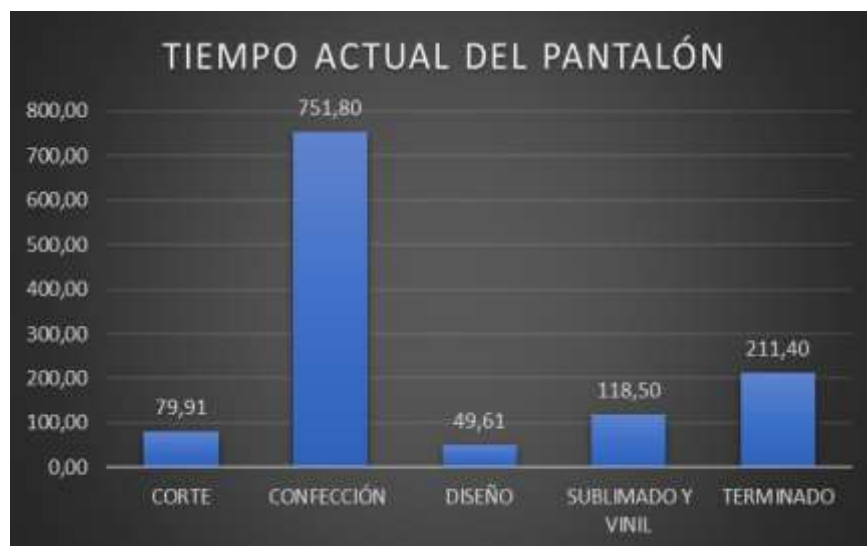


Ilustración 4-2: Tiempo actual del pantalón por áreas.

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Luego a ejecutar el respectivo cálculo para encontrar el área más conflictiva con respecto al pantalón del terno deportivo se puede notar en la Ilustración 4-2, que el área con mayor tiempo

de permanencia del material en la elaboración de la prenda es confección con un tiempo de 751,80 segundos, por ende, el área más conflictiva es confección.

4.1.1.3. Cálculo para seleccionar el área más conflictiva en la elaboración de la camiseta

Para realizar este cálculo para seleccionar el área más conflictiva se tomó un lote de producción de 15 camisetas, se consideró que para las áreas de diseño y corte el operario ejecuta las actividades por lote y en las demás áreas se realiza por prenda.

En la Tabla 4-3 se ilustra los tiempos totales empleados por cada área en la ejecución de sus actividades para la elaboración de la camiseta deportiva, arrojándonos un tiempo total de 1 023,61 seg/prenda (aproximadamente 17,06 min/prenda).

Los tiempos totales son la suma de cada actividad en cada una de las áreas de la planta, los mismos que los podemos encontrar en los Anexos K, L, M, N, O.

Tabla 4-3: Cálculo para encontrar el área conflictiva.

Área	Tiempo de permanencia(seg/prenda)
Diseño	181,41
Corte	47,51
Sublimado y vinil	322,8
Confección	361,5
Terminado	110,4

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

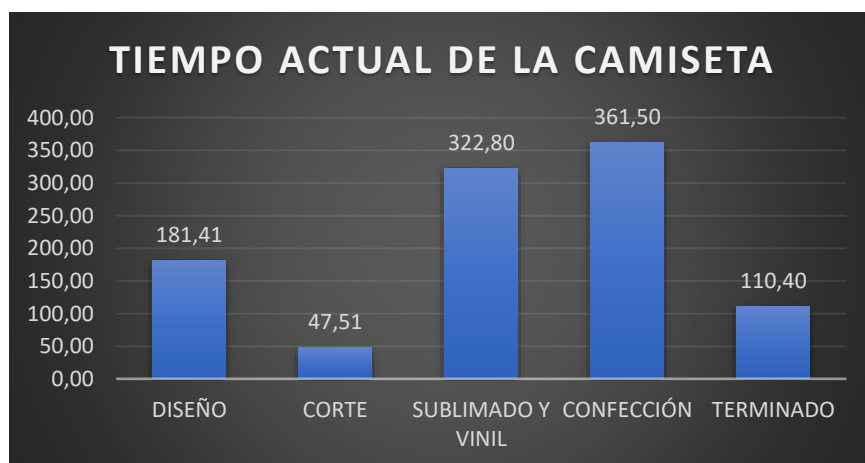


Ilustración 4-3: Tiempo actual de la camiseta por áreas.

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Como se puede apreciar en la Ilustración 4-3, el área con mayor permanencia del material en la elaboración de la camiseta deportiva es el área de confección, puesto que tiene un tiempo de permanencia de 361,50 segundos con respecto a las demás áreas, por lo cual se considera esta área como la más conflictiva.

4.1.1.4. Cálculo para seleccionar el área más conflictiva en la elaboración de la pantaloneta.

Para ejecutar el cálculo para la selección se tomó en consideración un lote de 15 pantalones, cabe destacar que con respecto a las áreas de diseño y corte el operario debe ejecutar las actividades por lote y en las demás áreas se realiza el proceso por prenda.

En la Tabla 4-4 se ilustra los tiempos totales empleados por cada área en la ejecución de sus actividades para la elaboración de la pantaloneta deportiva, dando como resultado un tiempo de 959,24 seg/prenda (aproximadamente 15,99 min/prenda).

Los tiempos totales son la suma de cada actividad en cada una de las áreas de la planta, los mismos que los podemos encontrar en los Anexos P, Q, R, S, T.

Tabla 4-4: Cálculo para encontrar el área conflictiva.

Área	Tiempo de permanencia(seg/prenda)
Diseño	123,46
Corte	37,86
Sublimado y vinil	295,58
Confección	389,64
Terminado	112,70

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.



Ilustración 4-4: Tiempo actual de la pantaloneta por áreas.

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Ilustración 4-4, se muestra los tiempos de permanencia del material en cada una de las áreas con respecto a la elaboración de la pantaloneta deportiva, donde se puede notar que el área con mayor tiempo en la elaboración de las actividades es el área de confección puesto que tiene un tiempo de 389,64 segundos, por ende, el área más conflictiva en la elaboración de la pantaloneta del conjunto deportivo es confección.

Posterior al análisis de cada una de las prendas bajo estudio con relación al tiempo de permanencia del material en cada una de las áreas, se puede notar que para los cuatro productos estudiados el área más conflictiva es el área de confección, por ende, para la siguiente fase del estudio nos enfocaremos en el análisis de dicha área con el fin de mejorarla.

4.1.2. Situación actual del área de confección.


























Una vez identificada el área a mejorar procedemos a registrar la información de la situación actual de la empresa textil ELOHIMTEX, teniendo en consideración que el área a estudiar es la de confección, por ende, procedemos a realizar los diagramas de operaciones tipo material y diagramas de recorrido de todo el proceso en dicha área y para cada una de las prendas.

4.1.2.1. Chompa del terno deportivo

Diagrama de procesos de la chompa deportiva en el área de confección.

A continuación, en la Tabla 4-5 se muestra el diagrama de procesos de la chompa del terno deportivo cabe destacar que se toma en consideración todas aquellas actividades que se ejecutan en el área de confección para el presente análisis.

Tabla 4-5: Diagrama de procesos de chompa deportiva en el área de confección.

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS TIPO MATERIAL										
Empresa: ELOHIMTEX CIA. LTDA.		Operación: El análisis inicia en almacenamiento de tela y termina en el almacenamiento del producto terminado				Familia de producto: A Conjuntos deportivos (chompa y pantalón deportivo)				
		Material: Tela		Analista: Peralta Santiago; Sánchez Stalin		Método: Actual				
		Departamento: Producción				Producto: Chompa				
SIMBOLOS DEL DIAGRAMA		Nº	Dist. (m)	TIEMPO TIPO (min)					DESCRIPCION DEL PROCESO	
										
		1							14,30	Clasificación e inspección de tallas
		1	8,00		9,00					Transporte de delanteros, piezas de bolsillos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 1
		1		44,90						Cocido piezas de bolsillo con delantero máquina recta 1
		1						0,00		Almacenamiento de suministros
		1					10,00			Demora en selección de suministros (cierres, llaves de cierre, etiquetas)
		2	12,00		13,10					Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5
		2		15,10						Corte de suministros (corte de cierres, elastico, etiquetas, etc.)
		2					9,80			Demora hasta traer los cierres cortados desde la mesa de trabajo 5
		3	8,00		8,90					Transporte de cierre desde la mesa 5 hasta la máquina 1
		3		32,60						Cocido de cierres y formado de bolsillos
		4	3,50		4,70					Transporte de delantero desde máquina recta 1 a máquina overlock 1
		4		16,40						Cierre de bolsillo en máquina overlock 1







○ → □ ▽ ▽ □	5	2,00		2,70				Transporte de delantero con bolsillo desde máquina overlock 1 hasta máquina recta 8
○ → □ ▽ ▽ □	3					10,60		Demora hasta traer etiquetas de mesa de trabajo 5
○ → □ ▽ ▽ □	6	8,00		11,10				Transporte de etiquetas desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 8
● → □ ▽ ▽ □	5		9,00					Puntado del bolsillo y etiquetado máquina recta 8
○ → □ ▽ ▽ □	7	9,00		9,00				Transporte de laterales y espalda desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 1
● → □ ▽ ▽ □	6		39,90					Unido de piezas para los laterales máquina overlock 1
○ → □ ▽ ▽ □	8	3,00		2,60				Transporte de delantero con bolsillo desde máquina recta 8 hacia máquina overlock 1
● → □ ▽ ▽ □	7		86,10					Pegado de delantero laterales y espalda máquina overlock 1
○ → □ ▽ ▽ □	9	4,00		4,90				Transporte de piezas de las mangas desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2
● → □ ▽ ▽ □	8		26,90					Unido de las piezas para mangas máquina overlock 2
○ → □ ▽ ▽ □	10	4,00		3,50				Transporte del cuerpo desde la máquina overlock 1 hacia máquina overlock 2
● → □ ▽ ▽ □	9		22,80					Cerrar mangas máquina overlock 2
● → □ ▽ ▽ □	10		76,80					Pegar mangas al cuerpo máquina overlock 2
○ → □ ▽ ▽ □	4					4,20		Demora hasta traer producto semiterminado de máquina overlock 2
○ → □ ▽ ▽ □	11	4,50		3,50				Transporte del producto semiterminado desde máquina overlock 2 hacia máquina recta 1
○ → □ ▽ ▽ □	5					10,50		Demora hasta recoger cuellos de mesa de trabajo 5
○ → □ ▽ ▽ □	12	8,00		11,20				Transporte de cuellos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 1
● → □ ▽ ▽ □	11		12,10					Igualar cuellos
● → □ ▽ ▽ □	12		53,40					Unir cuello en producto semiterminado en máquina recta 1
○ → □ ▽ ▽ □	13	2,00		4,10				Transporte de producto semiterminado desde máquina recta 1 hasta mesa de trabajo 6
○ → □ ▽ ▽ □	6					11,00		Demora hasta traer pieza de puños desde mesa de trabajo 5
○ → □ ▽ ▽ □	14	6,00		14,20				Transporte de puños desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 9
● → □ ▽ ▽ □	13		13,70					Cerrar la primera parte del puño con tres puntadas en máquina recta 9
● → □ ▽ ▽ □	14		42,00					Unir y doblar por la mitad el puño en máquina recta 9
● → □ ▽ ▽ □	15		14,50					Despunte del puño en máquina recta 9
○ → □ ▽ ▽ □	15	5,00		9,10				Transporte de puños desde máquina recta 9 hasta mesa de trabajo 6
○ → □ ▽ ▽ □	7					10,50		Demora hasta traer producto semiterminado y puños de mesa de trabajo 6
○ → □ ▽ ▽ □	16	7,50		10,60				Transporte de producto semiterminado y puños desde mesa de trabajo 6 hacia máquina recta 2
○ → □ ▽ ▽ □	8					8,90		Demora en traer la faja de mesa de trabajo 5
○ → □ ▽ ▽ □	17	7,00		8,70				Transporte de faja desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 2
● → □ ▽ ▽ □	16		76,40					Unir faja de chompa a producto semiterminado en máquina recta 2
● → □ ▽ ▽ □	17		29,40					Terminado o despunte del cuello en máquina recta 2
○ → □ ▽ ▽ □	18	4,00		6,90				Transporte de la chompa semiterminada desde máquina recta 2 a máquina recta 6
○ → □ ▽ ▽ □	9					4,40		Demora en traer los cierres de mesa de trabajo 5
○ → □ ▽ ▽ □	19	6,00		4,50				Transporte de los cierres desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 6
● → □ ▽ ▽ □	18		74,90					Cocer cierres a la chompa semiterminada en máquina recta 6
○ → □ ▽ ▽ □	10					8,80		Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1
○ → □ ▽ ▽ □	20	7,00		8,50				Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina recta 6
○ → □ ▽ ▽ □	11					30,90		Demora en el cambio de hilo
● → □ ▽ ▽ □	19		79,50					Terminado o despunte del cierre de la chompa
○ → □ ▽ ▽ □	21	6,50		7,60				Transporte de la chompa semiterminada desde máquina recta 6 hasta máquina overlock 2
● → □ ▽ ▽ □	20		43,20					Cocido de puños de la chompa en máquina overlock 2
○ → □ ▽ ▽ □	22	31,00		27,30				Transporte de chompa desde máquina overlock 2 hacia Almacenamiento de vinil y sublimado
Suma de total (seg) =								
		156,00	809,60	185,70	0	119,60	0	14,30
Tiempo total del proceso (seg)								1129,20
Tiempo total del proceso (min)								18,82
Tiempo total del proceso (h)								0,31

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Tabla 4-6 que se muestra a continuación, podemos encontrar el cuadro resumen de todas las actividades ejecutadas en el diagrama antes expuesto con relación al método actual de la chompa deportiva.

Se puede destacar también en el análisis con relación a este cuadro resumen la existencia de muchas demoras a la hora de elaborar la prenda bajo estudio, por ende, es de vital importancia el tomar en consideración para las mejoras suprimir actividades, combinar operaciones, disminuir las demoras en lo máximo posible así también tratar de reducir transportes ya que esto beneficiaría en optimizar la producción de este producto.

Tabla 4-6: Tabla resumen del diagrama de procesos chompa (área de confección).

RESUMEN METODO ACTUAL				
ACTIVIDAD	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO(seg)	DISTANCIA (m)
OPERACIÓN		20	809,60	
TRANSPORTE		22	185,70	156,00
INSPECCION		0	0	
DEMORA		11	119,60	
ALMACENAMIENTO		1	0	
OPERACIÓN E INSPECCION		1	14,30	
TOTAL		55	1129,20	156

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En el presente diagrama de análisis de operaciones de la situación actual de la empresa textil ELOHIMTEX como se muestra en la Tabla 4-6 se obtuvo los siguientes datos en el área de confección, con respecto al proceso existen 20 operaciones con un tiempo de 809,60 segundos, 22 transportes con un tiempo de 185,70 segundos y con una distancia de 156 metros, 11 demoras con un tiempo total de 119,60 segundos, 1 almacenamiento y 1 de operación combinada de 14,30 segundos.

Con el proceso actual se evidencia que en el área de confección se requiere de 1 129,20 segundos, es decir aproximadamente 18,82 minutos y una distancia de 156 metros para la elaboración de la chompa deportiva.

Diagrama de recorrido de la chompa deportiva en el área de confección

Con respecto al diagrama de recorrido de la chompa deportiva en el área de confección se puede evidenciar que no existe orden a la hora de transitar los elementos por el área en cuestión, por ende, lo que se busca es elaborar una mejora con respecto al recorrido de los elementos que componen la prenda en cuestión.

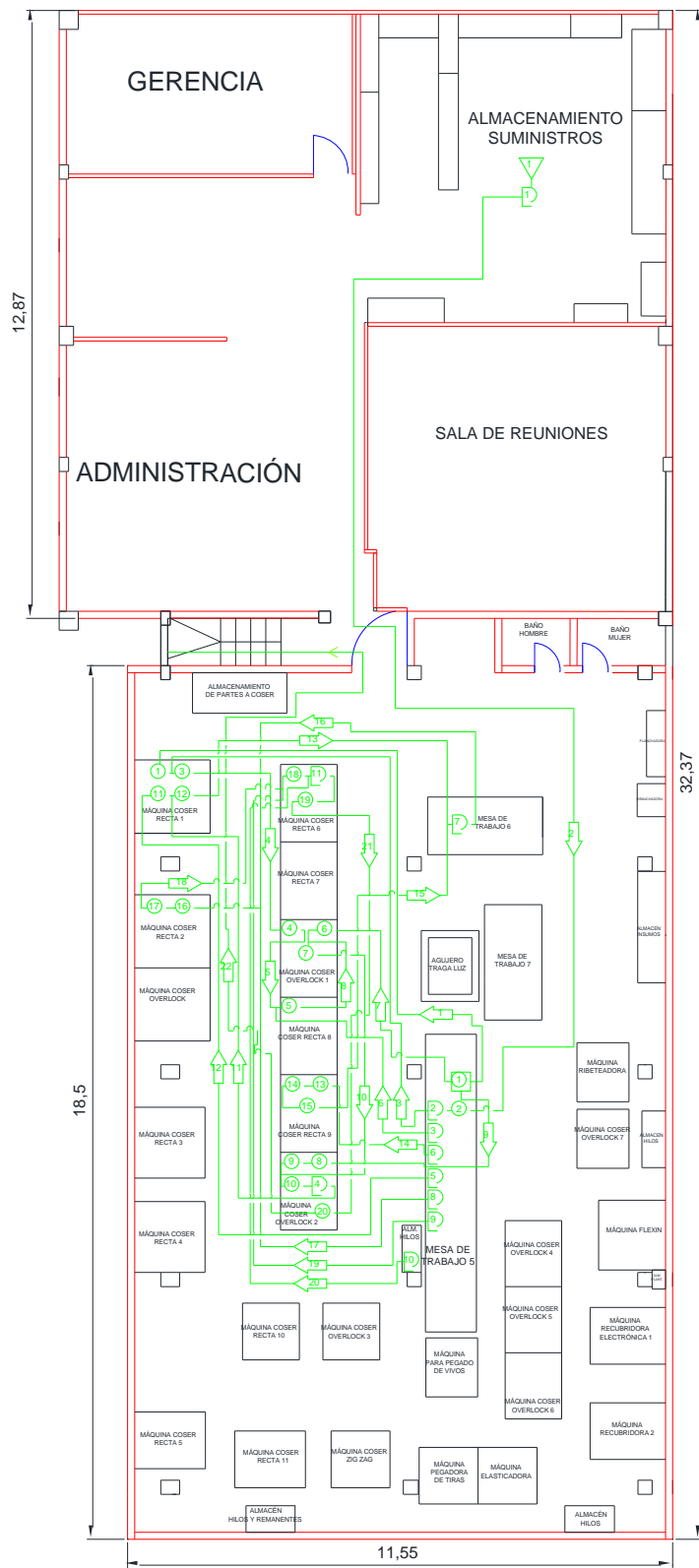


Ilustración 4-5: Diagrama de recorrido chompa área confección
 Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Ilustración 4-5 se muestra la planta alta donde se encuentra el área de confección, donde se puede observar que el proceso no tiene un procedimiento a seguir y el operario hace su actividad en cualquier máquina sin importar la distancia que debe recorrer.

Registro de tiempos en la elaboración de la chompa deportiva.

Para el registro de tiempos con respecto a la elaboración de la chompa deportiva en primera instancia se optó por ejecutar un cálculo con respecto al número de observaciones que se deben considerar, para la ejecución del registro de tiempos fue necesario visitas técnicas a la planta de producción, además de contar con un cronómetro y el método utilizado de cronometraje fue con vuelta a cero.


Número de observaciones según criterio general electric

Cabe destacar que para el número de observaciones se tomó en consideración la Tabla 2-3 contemplada en el capítulo II concerniente al criterio de general electric, por ende, el tiempo de ciclo en el área de confección con respecto a la chompa deportiva en minutos es de 18, 82 minutos, este tiempo al oscilar entre 10 y 20 minutos según al criterio de General Electric el número de ciclos a cronometrar es de 8 observaciones.

Una vez efectuado este análisis podemos apreciar que el número de observaciones tomadas en el estudio preliminar que son 10 observaciones son correctas, puesto que son mayor al número de observaciones recomendadas por el criterio General Electric, por ende, podemos continuar con la siguiente fase del estudio.

En la Tabla 4-7 que se muestra, se describen todos los pasos para la elaboración de la chompa deportiva, cabe destacar que en función a las 10 observaciones tomadas se obtuvo el valor promedio del tiempo empleado en cada actividad.

Tabla 4-7: Registro de tiempos del proceso de la chompa deportiva en el área de confección.

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN		MÉTODO: ACTUAL									
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CHOMPA Y PANTALÓN)		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS									
		PRODUCTO: CHOMPA		MATERIAL: TELA									
				ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN									
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Clasificación e inspección de tallas	14	15	14	13	15	14	14	13	15	16	14,3	
2	Transporte de delanteros, piezas de bolsillos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 1	9	9	10	8	9	9	10	9	8	9	9,0	
3	Cocido piezas de bolsillo con delantero máquina recta 1	42	43	45	44	42	48	47	45	45	48	44,9	
4	Almacenamiento de suministros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	Demora en selección de suministros (cierres, llaves de cierre, etiquetas)	9	10	9	11	10	11	10	11	10	9	10,00	
6	Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5	13	12	12	14	12	13	15	12	14	14	13,10	
7	Corte de suministros (corte de cierres, elastico, etiquetas, etc.)	14	14	16	16	17	16	15	14	14	15	15,10	
8	Demora hasta traer los cierres cortados desde la mesa de trabajo 5	10	9	8	11	10	12	9	8	10	11	9,80	
9	Transporte de cierre desde la mesa 5 hasta la máquina recta 1	10	9	9	9	8	8	10	9	9	8	9	
10	Cocido de cierres y formado de bolsillos en máquina recta 1	36	32	31	35	30	34	32	30	31	35	32,6	
11	Transporte de delantero desde máquina recta 1 a máquina overlock 1	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4,7	
12	Cierre de bolsillo en máquina overlock 1	15	15	17	16	17	16	15	17	18	18	16,4	
13	Transporte de delantero con bolsillo desde máquina overlock 1 hasta máquina recta 8	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	2,7	
14	Demora hasta traer etiquetas de mesa de trabajo 5	11	11	10	10	11	10	11	11	11	10	10,60	
15	Transporte de etiquetas desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 8	11	11	10	11	12	10	11	11	12	12	11	
16	Puntado del bolsillo y etiquetado máquina recta 8	9	10	8	9	9	10	8	8	9	10	9,0	
17	Transporte de laterales y espalda desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 1	9	9	10	8	9	9	10	9	8	9	9,00	
18	Unido de piezas para los laterales máquina overlock 1	37	40	40	38	40	42	42	40	39	41	39,90	
19	Transporte de delantero con bolsillo desde máquina recta 8 hacia máquina overlock 1	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2,60	

20	Pegado de delantero laterales y espalda máquina overlock 1	86	85	86	85	87	86	88	84	86	88	86,10
21	Transporte de piezas de las mangas desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2	5	4	6	5	6	5	4	4	5	5	4,9
22	Unido de las piezas para mangas máquina overlock 2	26	27	27	25	27	27	26	29	28	27	26,9
23	Transporte del cuerpo desde la máquina overlock 1 hacia máquina overlock 2	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3,5
24	Cerrar mangas máquina overlock 2	22	23	21	21	23	22	24	23	24	25	22,8
25	Pegar mangas al cuerpo máquina overlock 2	75	73	74	75	72	76	80	81	83	79	76,8
26	Demora hasta traer producto semiterminado de máquina overlock 2	5	4	4	3	4	5	5	4	3	5	4,2
27	Transporte del producto semiterminado desde máquina overlock 2 hacia máquina recta 1	3	3	4	3	5	3	4	3	4	3	3,5
28	Demora hasta recoger cuellos de mesa de trabajo 5	10	11	11	11	10	10	11	11	10	10	10,50
29	Transporte de cuellos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 1	11	12	11	11	11	12	11	12	10	11	11,20
30	Igualar cuellos	10	11	12	12	13	14	10	12	14	13	12,1
31	Unir cuello en producto semiterminado máquina recta 1	51	55	52	50	53	54	55	57	53	54	53,4
32	Transporte de producto semiterminado desde máquina overlock 1 hasta mesa de trabajo 6	4	4	5	3	3	4	4	4	5	5	4
33	Demora hasta traer piezas de puños desde mesa de trabajo 5	10	11	12	10	11	12	11	11	10	12	11,00
34	Transporte de puños desde mesa 5 hasta máquina recta 9	15	14	15	14	14	14	13	14	15	14	14,20
35	Cerrar la primera parte del puño con tres puntadas	12	13	13	14	14	15	14	13	15	14	13,70
36	Unir y doblar por la mitad el puño	39	44	44	40	40	45	45	39	40	44	42,00
37	Despunte del puño	14	13	14	15	16	14	15	14	16	14	14,50
38	Transporte de puños desde máquina recta 9 hasta mesa de trabajo 6	9	8	10	9	9	8	10	9	9	10	9,10
39	Demora hasta traer producto semiterminado y puños de mesa de trabajo 6	11	10	10	11	10	11	11	10	10	11	10,50
40	Transporte de producto semiterminado y puños desde mesa de trabajo 6 hacia máquina recta 2	11	11	10	10	11	10	11	11	11	10	10,60
41	Demora en traer la faja de mesa de trabajo 5	8	9	9	8	10	8	9	9	10	9	8,90
42	Transporte de faja desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 2	9	9	8	9	9	8	9	9	8	9	8,70
43	Unir faja de chompa a producto semiterminado	73	75	72	80	76	79	81	82	72	74	76,4
44	Terminado o despunte del cuello	30	31	28	29	30	29	32	30	28	27	29,40
45	Transporte de la chompa semiterminada a máquina recta 6	7	6	7	7	8	6	7	8	7	6	6,90
46	Demora en traer los cierres de mesa de trabajo 5	5	4	5	5	3	4	5	5	4	4	4,40
47	Transporte de los cierres desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 6	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4,50
48	Cocer cierres a la chompa semiterminada en máquina recta 6	75	78	77	74	72	74	73	73	76	77	74,90
49	Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1	10	9	9	9	8	9	9	8	9	8	8,80
50	Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina recta 6	8	9	9	8	8	8	9	9	8	9	8,50
51	Demora en el cambio de hilo	30	32	31	30	32	31	30	31	30	32	30,90
52	Terminado o despunte del cierre de la chompa	81	79	79	78	81	76	80	79	83	79	79,50
53	Transporte de la chompa semiterminada desde máquina recta 6 hacia máquina overlock 2	7	8	8	7	7	8	8	8	7	8	7,60
54	Cocido de puños en chompa semiterminado	43	41	46	45	44	42	44	46	41	40	43,20
55	Transporte de chompa desde máquina overlock 2 hacia Almacenamiento de vinil y sublimado	27	27	28	28	27	27	28	26	28	27	27,30
TOTAL											1129,20	

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Tiempo estándar de la chompa deportiva método actual.

Con relación al tiempo estándar en primera instancia se efectuó el cálculo del tiempo normal mediante la ecuación (2), conocido este tiempo se procedió a utilizar la ecuación (3) con el fin de calcular el tiempo tipo de ejecución de las actividades efectuadas para la elaboración de la chompa deportiva.

Para la valoración del ritmo de trabajo se utilizó la Tabla 2-2 con el fin de designar una valoración a los operarios de acuerdo con el ritmo en que realizan su actividad.

En la Tabla 4-8 que se muestra a continuación se detalla el desglose de todos los suplementos con relación a cada una de las actividades efectuadas en la elaboración de la chompa del terno deportivo, la valoración con respecto a los suplementos tomados en consideración se los evidencia en la Ilustración 2-7.


Tabla 4-8: Desglose de valoración de suplementos de la chompa deportiva método actual.

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN	MÉTODO: ACTUAL					
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CHOMPA Y PANTALÓN)	MATERIAL: TELA					
		PRODUCTO: CHOMPA	ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ ST ALIN					
N°	OPERACIONES	SUPLEMENTOS						
		Constantes		Variables			Total	
		Necesidades personales	Fatiga	Trabajo de pie	Postura normal	Tensión visual		Monotonía mental
1	Clasificación e inspección de tallas			4			1	5
2	Transporte de delanteros, piezas de bolsillos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 1							
3	Cosido piezas de bolsillo con delantero máquina recta 1		4			2	1	7
4	Almacenamiento de suministros							
5	Demora en selección de suministros (cierres, llaves de cierre, etiquetas)							
6	Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5							
7	Corte de suministros (cierres, elástico, etiquetas, etc.)		4	4			1	9
8	Demora hasta traer los cierres cortados desde la mesa de trabajo 5							
9	Transporte de cierre desde la mesa 5 hasta la máquina recta 1							
10	Cosido de cierres y formado de bolsillos en máquina recta 1					2		2
11	Transporte de delantero desde máquina recta 1 a máquina overlock 1							
12	Cierre de bolsillo en máquina overlock 1		4			2	1	7
13	Transporte de delantero con bolsillo desde máquina overlock 1 hasta máquina recta 8							
14	Demora hasta traer etiquetas de mesa de trabajo 5							
15	Transporte de etiquetas desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 8							
16	Puntado del bolsillo y etiquetado máquina recta 8				1	2		3
17	Transporte de laterales y espalda desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 1							
18	Unido de piezas para los laterales máquina overlock 1					2	1	3
19	Transporte de delantero con bolsillo desde máquina recta 8 hacia máquina overlock 1							
20	Pegado de delantero laterales y espalda máquina overlock 1				1	2	1	4
21	Transporte de piezas de las mangas desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2							
22	Unido de las piezas para mangas máquina overlock 2		4			2		6
23	Transporte del cuerpo desde la máquina overlock 1 hacia máquina overlock 2							
24	Cerrar mangas máquina overlock 2		4		1	2	1	8
25	Pegar mangas al cuerpo máquina overlock 2		4		1	2	1	8
26	Demora hasta traer producto semiterminado de máquina overlock 2							
27	Transporte del producto semiterminado desde máquina overlock 2 hacia máquina recta 1							
28	Demora hasta recoger cuellos de mesa de trabajo 5							
29	Transporte de cuellos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 1							
30	Igualar cuellos						1	1
31	Unir cuello en producto semiterminado máquina recta 1					2	1	3
32	Transporte de producto semiterminado desde máquina recta 1 hasta mesa de trabajo 6							
33	Demora hasta traer piezas de puños desde mesa de trabajo 5							
34	Transporte de puños desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 9							
35	Cerrar la primera parte del puño con tres puntadas en máquina recta 9	7	4			2		13
36	Unir y doblar por la mitad el puño					2	1	3
37	Despunte del puño		4		1	2		7
38	Transporte de puños desde máquina recta 9 hasta mesa de trabajo 6							
39	Demora hasta traer producto semiterminado y puños de mesa de trabajo 6							
40	Transporte de producto semiterminado y puños desde mesa de trabajo 6 hacia máquina recta 2							
41	Demora en traer la faja de mesa de trabajo 5							
42	Transporte de faja desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 2							
43	Unir faja de chompa a producto semiterminado				1	2	1	4
44	Terminado o despunte del cuello		4		1	2		7
45	Transporte de la chompa semiterminada desde máquina recta 2 a máquina recta 6							
46	Demora en traer los cierres de mesa de trabajo 5							
47	Transporte de los cierres desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 6							
48	Coser cierres a la chompa semiterminada en máquina recta 6		4			2	1	7
49	Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1							
50	Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina recta 6							
51	Demora en el cambio de hilo							
52	Terminado o despunte del cierre de la chompa		4			2		6
53	Transporte de la chompa semiterminada desde máquina recta 6 hacia máquina overlock 2							
54	Cocido de puños en chompa semiterminado		4		1	2	1	8
55	Transporte de chompa desde máquina overlock 2 hacia Almacenamiento de vinil y sublimado							

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Una vez determinado los suplementos de las actividades efectuadas se procedió a elaborar la Tabla 4-9 con el fin de encontrar el tiempo estándar para cada actividad en la elaboración de la chompa deportiva.

Tabla 4-9: Tiempo estándar de la chompa en el área de confección.

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN				MÉTODO: ACTUAL					
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CHOMPA Y PANTALÓN)				UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS					
		PRODUCTO: CHOMPA				MATERIAL: TELA					
						ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN					
N°	OPERACIONES	Tiempo observado	VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO				Factor de valoración	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar	
			Habilidad	Esfuerzos	Condiciones	Consistencia					
1	Clasificación e inspección de tallas	14,30	0,03			0,01	1,04	14,87	5	15,62	
2	Transporte de delanteros, piezas de bolsillos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 1	9,00					1,00	9,00	0	9,00	
3	Cocido piezas de bolsillo con delantero máquina recta 1	44,90	0,03		-0,03		1,00	44,90	7	48,04	
4	Almacenamiento de suministros	0,00					1,00	0,00	0	0,00	
5	Demora en selección de suministros (cierres, llaves de cierre, etiquetas)	10,00					1,00	10,00	0	10,00	
6	Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5	13,10					1,00	13,10	0	13,10	
7	Corte de suministros (cierres, elastico, etiquetas, etc.)	15,10			0,02		1,02	15,40	9	16,79	
8	Demora hasta traer los cierres cortados desde la mesa de trabajo 5	9,80					1,00	9,80	0	9,80	
9	Transporte de cierre desde la mesa 5 hasta la máquina 1	8,90					1,00	8,90	0	8,90	
10	Cocido de cierres y formado de bolsillos	32,60	0,03	0,02			1,05	34,23	2	34,91	
11	Transporte de delantero desde máquina recta 1 a máquina overlock 1	4,70					1,00	4,70	0	4,70	
12	Cierre de bolsillo en máquina overlock 1	16,40	0,03	0,02		0,01	1,06	17,38	7	18,60	
13	Transporte de delantero con bolsillo desde máquina overlock 1 hasta máquina recta 8	2,70					1,00	2,70	0	2,70	
14	Demora hasta traer etiquetas de mesa de trabajo 5	10,60					1,00	10,60	0	10,60	
15	Transporte de etiquetas desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 8	11,10					1,00	11,10	0	11,10	
16	Puntado del bolsillo y etiquetado máquina recta 8	9,00	0,03		-0,03		1,00	9,00	3	9,27	
17	Transporte de laterales y espalda desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 1	9,00					1,00	9,00	0	9,00	
18	Unido de piezas para los laterales máquina overlock 1	39,90	0,03	0,02			1,05	41,90	3	43,15	
19	Transporte de delantero con bolsillo desde máquina recta 8 hacia máquina overlock 1	2,60					1,00	2,60	0	2,60	
20	Pegado de delantero laterales y espalda máquina overlock 1	86,10	0,03		0,02		1,05	90,41	4	94,02	
21	Transporte de piezas de las mangas desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2	4,90					1,00	4,90	0	4,90	
22	Unido de las piezas para mangas máquina overlock 2	26,90		0,02	-0,03		0,99	26,63	6	28,23	
23	Transporte del cuerpo desde la máquina overlock 1 hacia máquina overlock 2	3,50					1,00	3,50	0	3,50	
24	Cerrar mangas máquina overlock 2	22,80	0,03	0,02			1,05	23,94	8	25,86	
25	Pegar mangas al cuerpo máquina overlock 2	76,80	0,03	0,02			1,05	80,64	8	87,09	
26	Demora hasta traer producto semiterminado de máquina overlock 2	4,20					1,00	4,20	0	4,20	
27	Transporte del producto semiterminado desde máquina overlock 2 hacia máquina recta 1	3,50					1,00	3,50	0	3,50	
28	Demora hasta recoger cuellos de mesa de trabajo 5	10,50					1,00	10,50	0	10,50	
29	Transporte de cuellos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 1	11,20					1,00	11,20	0	11,20	
30	Igualar cuellos	12,10		0,02	-0,03	-0,02	0,97	11,74	1	11,85	
31	Unir cuello en producto semiterminado máquina 1	53,40		0,02			1,02	54,47	3	56,10	
32	Transporte de producto semiterminado desde máquina overlock 1 hasta mesa de trabajo 6	4,10					1,00	4,10	0	4,10	
33	Demora hasta traer piezas de cuellos desde mesa de trabajo 5	11,00					1,00	11,00	0	11,00	
34	Transporte de puños desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 9	14,20					1,00	14,20	0	14,20	
35	Cerrar la primera parte del puño con tres puntadas en máquina recta 9	13,70	0,03		0,02	0,01	1,06	14,52	13	16,41	
36	Unir y doblar por la mitad el puño	42,00	0,03		0,02	0,01	1,06	44,52	3	45,86	
37	Despunte del puño en máquina recta 9	14,50	0,03		0,02	0,01	1,06	15,37	7	16,45	
38	Transporte de puños desde máquina recta 9 hasta mesa de trabajo 6	9,10					1,00	9,10	0	9,10	
39	Demora hasta traer producto semiterminado y puños de mesa de trabajo 6	10,50					1,00	10,50	0	10,50	
40	Transporte de producto semiterminado y puños desde mesa de trabajo 6 hacia máquina recta 2	10,60					1,00	10,60	0	10,60	
41	Demora en traer la faja de mesa de trabajo 5	8,90					1,00	8,90	0	8,90	
42	Transporte de faja desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 2	8,70					1,00	8,70	0	8,70	
43	Unir faja de chompa a producto semiterminado en máquina recta 2	76,40		0,02		0,01	1,03	78,69	4	81,84	
44	Terminado o despunte del cuello	29,40			0,02	0,01	1,03	30,28	7	32,40	
45	Transporte de la chompa semiterminada a máquina recta 6	6,90					1,00	6,90	0	6,90	
46	Demora en traer los cierres de mesa de trabajo 5	4,40					1,00	4,40	0	4,40	
47	Transporte de los cierres desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 6	4,50					1,00	4,50	0	4,50	
48	Cocer cierres a la chompa semiterminada en máquina recta 6	74,90	0,03	0,02			1,05	78,65	7	84,15	
49	Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1	8,80					1,00	8,80	0	8,80	
50	Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina recta 6	8,50					1,00	8,50	0	8,50	
51	Demora en el cambio de hilo	30,90					1,00	30,90	0	30,90	
52	Terminado o despunte del cierre de la chompa	79,50	0,03			0,01	1,04	82,68	6	87,64	
53	Transporte de la chompa semiterminada desde máquina recta 6 hacia máquina overlock 2	7,60					1,00	7,60	0	7,60	
54	Cocido de puños en chompa semiterminado en máquina overlock 2	43,20		-0,04		0,01	0,97	41,90	8	45,26	
55	Transporte de chompa desde máquina overlock 2 hacia Almacenamiento de vinil y sublimado	27,30					1,00	27,30	0	27,30	
										1204,84	

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

El tiempo estándar en el área de confección con respecto a la chompa deportiva es de 1204,84 segundos como se evidencia en la Tabla 4-9.

Cálculo del indicador AVA para la chompa deportiva método actual

El AVA es un cálculo cuya finalidad es para conocer el desempeño en el cual se encuentra el proceso productivo de la chompa deportiva.

Para calcular este indicativo debemos tener en consideración el tiempo de las operaciones que agregan valor al proceso con respecto al tiempo total del mismo, para consiguiente utilizarlo en la ecuación (4).

El tiempo de operaciones que agregan valor es de 899,54 segundos.

$$AVA = \frac{\text{Tiempo de operaciones que agregan valor}}{\text{Tiempo total del proceso}} * 100 \quad (4)$$

$$AVA = \frac{899,54}{1204,84} * 100$$

$$AVA = 74,66\%$$

Índice de productividad para la chompa deportiva

Para realizar el cálculo de la productividad se utilizó la fórmula (1), se debe tomar en cuenta el tiempo estándar del área de confección, también se debe calcular la capacidad de producción considerando que en este proceso intervienen 4 personas que laboran 5 días a la semana y 8 horas diarias.

Tabla 4-10: Cálculo de la productividad y capacidad de producción.

$\text{Productividad en horas} = \frac{1 \text{ prenda}}{1204,84 \text{ segundos}} * \frac{3600 \text{ segundos}}{1 \text{ hora}} * 4 \text{ personas}$ $= 11,95 \text{ prendas/hora}$
$\text{Capacidad de producción al día} = \frac{11,95 \text{ prendas}}{1 \text{ hora}} * \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}}$ $= 95,6 \text{ prendas/día}$

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Tabla 4-10 se muestra que, para elaborar una chompa se necesita un tiempo estándar de 1204,84 segundos, arrojando como resultado una capacidad de producción de 95,6 prendas en la jornada de trabajo.

4.1.2.2. Pantalón del conjunto deportivo

Diagrama de procesos del pantalón deportivo en el área de confección

Se muestra en la Tabla 4-11 el diagrama de procesos de la situación actual del pantalón del terno deportivo cabe destacar que se toma en consideración todas aquellas actividades que se ejecutan en el área de confección para el presente análisis.

Tabla 4-11: Diagrama de procesos del pantalón deportivo en el área de confección.







DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS TIPO MATERIAL											
Empresa: ELOHIMTEX CIA. LTDA.		Operación: La operación inicia en almacenamiento de tela y termina en el almacenamiento del producto terminado				Familia de producto: A Conjuntos deportivos (chompa y pantalón deportivo)					
		Material: Tela		Analista: Peralta Santiago; Sánchez Stalin		Método: Actual					
		Departamento: Producción				Producto: Pantalón					
SIMBOLOS DEL DIAGRAMA		Nº	Dist. (m)	TIEMPO TIPO (min)						DESCRIPCION DEL PROCESO	
Operación	Transporte			Inspección	Demora	Almacen	Operación e Inspección				
○ → □ ▽ ⊕	1								15	Clasificación e inspección de tallas	
○ → □ ▽ ⊕	1						9			Demora hasta traer insumos desde almacenamiento de suministros	
○ → □ ▽ ⊕	1								0	Almacenamiento de suministros	
○ → □ ▽ ⊕	2						10,10			Demora en selección de suministros (cierres, llaves de cierre, elásticos, etiquetas)	
○ → □ ▽ ⊕	1	12,00		13						Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5	
○ → □ ▽ ⊕	1		15							Corte de suministros, poner llaves en los cierres (cortar elástico y etiquetas, etc.)	
○ → □ ▽ ⊕	3						12			Demora hasta traer bolsillos y delanteros del pantalón	
○ → □ ▽ ⊕	2	3,00		5						Transporte de bolsillos y delanteros desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 9	
○ → □ ▽ ⊕	2		11							Pegado de bolsillo en el delantero en máquina recta 9	
○ → □ ▽ ⊕	3	2,00		5						Transporte de bolsillos con delanteros desde máquina recta 9 hasta máquina overlock 2	
○ → □ ▽ ⊕	4						9			Demora hasta traer los cierres cortados y falsos cierres desde la mesa de trabajo 5	
○ → □ ▽ ⊕	4	4,00		9						Transporte de cierres y falsos desde la mesa 5 hasta la máquina overlock 2	
○ → □ ▽ ⊕	3		14							Cocido de falso cierre con cierre en máquina overlock 2	
○ → □ ▽ ⊕	4		49							Pegado del falso cierre con cierre en el bolsillo en máquina overlock 2	
○ → □ ▽ ⊕	5		11							Pegar la tapa del bolsillo con el cierre en máquina overlock 2	
○ → □ ▽ ⊕	5	6,00		10						Transporte de piezas unidas con delantero desde máquina overlock 2 hacia máquina recta 8	
○ → □ ▽ ⊕	6		12							Cerrado del bolsillo en máquina recta 8	
○ → □ ▽ ⊕	6	5,00		9						Transporte de delantero con bolsillo desde la máquina recta 8 hacia la mesa de trabajo 6	
○ → □ ▽ ⊕	2								11	Inspeccionar y ordenar por pares los delanteros	
○ → □ ▽ ⊕	5						6			Demora en traer posterior y piezas para el combinado desde la mesa de trabajo 5	
○ → □ ▽ ⊕	7	9,00		6						Transporte de posterior y piezas para combinado desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 1	
○ → □ ▽ ⊕	7		27							Unido de posterior con piezas de combinado en máquina overlock 1	
○ → □ ▽ ⊕	8	2,00		4						Transporte de posterior desde máquina overlock 1 hacia máquina recta 8	
○ → □ ▽ ⊕	6						5			Demora hasta traer etiquetas desde la mesa de trabajo 5	
○ → □ ▽ ⊕	9	8,00		5						Transporte de etiquetas desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 8	
○ → □ ▽ ⊕	8		13							Pegado de etiqueta en el borde del posterior en máquina recta 8	
○ → □ ▽ ⊕	10	3,00		5						Transporte de posterior desde máquina recta 8 hacia máquina recta 3	
○ → □ ▽ ⊕	9		36							Despunte del falso combinado en máquina recta 3	
○ → □ ▽ ⊕	11	4,00		7						Transporte del posterior desde máquina recta 3 hacia máquina overlock 1	
○ → □ ▽ ⊕	7						8			Demora en traer los delanteros con bolsillo pareados desde la mesa de trabajo 6	
○ → □ ▽ ⊕	12	4,50		9						Transporte de los delanteros con bolsillos pareados desde mesa de trabajo 6 hasta máquina overlock 1	
○ → □ ▽ ⊕	10		46							Pegado de posterior y delanteros con bolsillo	
○ → □ ▽ ⊕	13	10,00		9						Transporte de conjunto posterior y delantero con bolsillo desde máquina overlock 1 hacia máquina overlock 4	
○ → □ ▽ ⊕	11		98							Cerrado del conjunto posterior y delantero con bolsillo	
○ → □ ▽ ⊕	14	4,00		5						Transporte del pantalón semiterminado desde máquina overlock 4 hasta máquina recubridora 2	
○ → □ ▽ ⊕	3								28	Inspección de sobrantes de tela en bastas, cortar sobrantes y cocido o subido de bastas	
○ → □ ▽ ⊕	15	4,00		5						Transporte de pantalón semiterminado desde máquina recubridora electrónica hasta máquina overlock 4	
○ → □ ▽ ⊕	8						5			Demora en traer los elásticos de la mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 3	
○ → □ ▽ ⊕	16	6,00		6						Transporte de elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 3	
○ → □ ▽ ⊕	12		5							Pegado de puntas de los elásticos	
○ → □ ▽ ⊕	17	6,00		7						Transporte de elásticos pegados desde la máquina recta 3 hasta mesa de trabajo 5	
○ → □ ▽ ⊕	13		6							Trazar medios en los elásticos	
○ → □ ▽ ⊕	18	2,00		5						Transporte de los elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 4	
○ → □ ▽ ⊕	14		55							Pegado de elásticos en la cintura del pantalón semiterminado	
○ → □ ▽ ⊕	19	5,00		7						Transporte de pantalón semiterminado desde máquina overlock 4 hasta máquina elasticadora	
○ → □ ▽ ⊕	15		61							Elasticado del pantalón a semiterminar en máquina elasticadora	
○ → □ ▽ ⊕	20	10,00		11						Transporte de pantalón semiterminado desde máquina elasticadora hasta máquina recta 8	
○ → □ ▽ ⊕	16		9							Pegado de etiqueta en la parte posterior de la cintura del pantalón semiterminado	
○ → □ ▽ ⊕	21	28,00		29						Transporte de pantalón desde máquina recta 8 hacia Almacenamiento de vinil y sublimado	
Suma de total (seg) =		137,50	466,00	168,50	0	63,40	0	53,90		Tiempo total del proceso (seg)	751,80
										Tiempo total del proceso (min)	12,53
										Tiempo total del proceso (h)	0,21

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Tabla 4-12 que se muestra a continuación, encontramos el cuadro resumen de todas las actividades ejecutadas en el diagrama antes expuesto con relación al método actual del pantalón deportivo.

Cabe destacar que muchas demoras existen en el proceso del pantalón deportivo, por ende, se debe tomar en consideración este punto como importante a la hora de efectuar las respectivas mejoras del proceso de producción.

Tabla 4-12: Tabla resumen de diagrama de procesos pantalón (área de confección)

RESUMEN METODO ACTUAL				
ACTIVIDAD	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO(seg)	DISTANCIA (m)
OPERACIÓN		16	466,00	
TRANSPORTE		21	168,50	137,50
INSPECCION		0	0	
DEMORA		8	63,40	
ALMACENAMIENTO		1	0	
OPERACIÓN E INSPECCION		3	53,90	
TOTAL		49	751,80	137,5

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Tabla 4-12 del cuadro resumen con respecto a la situación actual del pantalón del terno deportivo nos arroja que: existen 16 operaciones con un tiempo total de 466,00 segundos, 21 transportes con un tiempo de 168,50 segundos y con una distancia de 137,50 metros, 8 demoras con un tiempo total de 63,40 segundos, 1 almacenamiento y 3 operaciones combinadas de 53,90 segundos.

Con destacar que en el proceso actual se evidencia que en el área de confección se requiere de 751,80 segundos y una distancia de 137,50 metros para la elaboración del pantalón deportiva en la empresa bajo estudio.

Diagrama de recorrido del pantalón deportivo en el área de confección.

Se puede evidenciar en el diagrama de recorrido del pantalón deportivo en el área de confección la inexistencia de un orden para el libre tránsito de los elementos, por lo cual, se busca elaborar un recorrido óptimo y mejorado del mismo.

Registro de tiempos en la elaboración del pantalón deportivo.

Con respecto al registro de tiempos con relación a la elaboración del pantalón deportivo se optó por ejecutar un cálculo del número de observaciones, para el registro de tiempos fue necesario de visitas técnicas a la planta de producción, esto con el ayuda de un cronómetro y el método utilizado de cronometraje con vuelta a cero.


Número de observaciones según criterio general electric.

Para el número de observaciones se consideró el criterio de general electric que se evidencia en la Tabla 2-3, por ende, el tiempo de ciclo en el área de confección con respecto al pantalón deportivo en minutos es de 12 minutos, 53 segundos, este tiempo al oscilar entre 10 y 20 minutos según al criterio de general electric el número de ciclos a cronometrar es de 8 observaciones.

Con relación al número de observaciones efectuadas en el estudio preliminar que son 10 observaciones al ser mayor al recomendado por el criterio general electric podemos continuar con la siguiente fase del estudio.

Con respecto a la tabla que se muestra a continuación, se consideran todos los pasos que se efectúan en la elaboración del pantalón deportivo, con relación a las 10 observaciones tomadas se obtuvo el valor promedio del tiempo empleado en cada actividad.

Tabla 4-13: Registro de tiempos del proceso del pantalón en el área de confección.

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN		MÉTODO: ACTUAL								
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CHOMPA Y PANTALÓN)		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS								
		PRODUCTO: PANTALÓN		MATERIAL: TELA								
				ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN								
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Clasificación e inspección de tallas	16	15	14	14	15	16	14	13	15	15	14,7
2	Demora hasta traer insumos desde almacenamiento de suministros	8	9	8	8	9	9	9	9	8	9	8,6
3	Almacenamiento de suministros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Demora en la selección de suministros (cierres, llaves de cierre, elásticos, etiquetas)	11	10	10	11	10	9	10	10	11	9	10,10
5	Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5	14	13	13	12	13	13	13	13	14	11	12,90
6	Preparación de suministros (poner llaves en los cierres, cortar elástico y etiquetas, etc.)	14	15	16	16	15	16	15	14	16	16	15,30
7	Demora hasta traer bolsillos y delanteros del pantalón	12	10	11	11	13	12	12	14	10	11	11,6
8	Transporte de bolsillos y delanteros desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 9	5	4	6	4	5	5	6	4	4	5	4,8
9	Pegado de bolsillo en el delantero	11	11	10	10	11	10	11	11	11	10	10,60
10	Transporte de bolsillos con delanteros desde máquina recta 9 hasta máquina overlock 2	4	5	4	4	4	5	5	4	5	5	4,50
11	Demora hasta traer los cierres cortados y falsos cierres desde la mesa de trabajo 5	9	8	10	8	10	9	9	10	10	8	9,10
12	Transporte de cierres y falsos desde la mesa 5 hasta la máquina overlock 2	9	9	10	9	8	10	10	9	9	10	9
13	Cocido de falso cierre con cierre	12	12	14	13	15	15	14	15	15	14	13,9
14	Pegado del falso cierre con cierre en el bolsillo	54	55	48	45	47	48	50	48	47	47	48,9
15	Pegar la tapa del bolsillo con el cierre en overlock 2	9	10	10	8	12	14	13	12	10	11	11
16	Transporte de piezas unidas con delantero desde máquina overlock 2 hacia máquina recta 8	10	9	9	10	11	9	10	10	10	10	9,80
17	Cerrado del bolsillo	11	11	10	12	11	13	10	13	11	13	11,50
18	Transporte de delantero con bolsillo desde la máquina recta 8 hacia la mesa de trabajo 6	8	9	10	9	8	10	10	9	8	8	8,90
19	Inspeccionar y ordenar por pares los delanteros	12	11	12	10	13	11	10	12	10	11	11,20
20	Demora en traer posterior y piezas para el combinado	5	6	6	6	5	5	6	6	7	5	5,70
21	Transporte de posterior y piezas para combinado desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 1	6	7	6	7	6	5	7	7	6	6	6,3
22	Unido de posterior con piezas de combinado en máquina overlock 1	25	27	28	25	27	28	27	27	26	26	26,6
23	Transporte de posterior desde máquina overlock 1 hacia máquina recta 8	3	4	4	4	3	3	3	4	5	4	3,7
24	Demora hasta traer etiquetas desde la mesa de trabajo 5	5	6	5	5	6	6	5	4	6	5	5,3
25	Transporte de etiquetas desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 8	6	5	4	3	5	6	6	7	6	6	5,4
26	Pegado de etiqueta en el borde del posterior	12	13	13	14	14	13	14	12	13	12	13,00

27	Transporte de posterior desde máquina recta 8 hacia máquina recta 3	5	6	4	4	4	5	5	6	6	5	5,00
28	Despunte del falso combinado	36	37	33	34	35	37	36	36	39	37	36,0
29	Transporte del posterior desde máquina recta 3 a la máquina overlock 1	8	8	7	6	8	7	7	7	6	8	7,2
30	Demora en traer los delanteros con bolsillo pareados desde la mesa de trabajo 6	7	7	9	10	8	8	7	6	8	8	8
31	Transporte de los delanteros con bolsillos pareados desde mesa de trabajo 6 hasta máquina overlock 1	9	8	7	10	10	8	9	9	7	9	8,60
32	Pegado de posterior y delanteros con bolsillo	45	43	44	51	43	47	46	47	46	47	45,90
33	Transporte de conjunto posterior y delantero con bolsillo a la máquina overlock 4	10	9	9	8	8	10	9	8	8	9	8,80
34	Cerrado del conjunto posterior y delantero con bolsillo	93	94	102	101	98	96	94	107	95	100	98,00
35	Transporte del pantalón semiterminado desde máquina overlock 4 hasta máquina recubridora 2	4	5	4	5	5	5	4	4	6	5	4,70
36	Inspección de sobranes de tela en bastas, cortar sobranes y cocido o subido de bastas	27	29	28	28	27	27	28	28	29	29	28,00
37	Transporte de pantalón semiterminado desde máquina recubridora electrónica hasta máquina overlock 4	5	6	5	4	5	5	4	6	6	5	5,10
38	Demora en traer los elásticos de la mesa de trabajo 5	6	5	4	5	6	7	5	4	5	5	5,20
39	Transporte de elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 3	7	6	5	6	5	6	7	6	5	5	5,80
40	Pegado de puntas de los elásticos	4	5	6	4	5	5	4	6	5	4	4,8
41	Transporte de elásticos pegados desde la máquina recta 3 hasta mesa de trabajo 5	7	6	7	7	6	6	7	7	6	6	6,50
42	Trazar medios en los elásticos	5	5	7	6	5	7	7	5	6	6	5,90
43	Transporte de los elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 4	4	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4,50
44	Pegado de elásticos en la cintura del pantalón semiterminado	58	55	57	60	57	52	54	50	52	50	54,50
45	Transporte de pantalón semiterminado desde máquina overlock 4 hasta máquina elasticadora	6	7	7	6	6	7	6	6	7	7	6,50
46	Elasticado del pantalón a semiterminar	62	65	60	58	64	62	60	64	60	55	61,00
47	Transporte de pantalón semiterminado desde máquina elasticadora hasta máquina recta 8	10	12	12	10	12	11	11	10	12	11	11,10
48	Pegado de etiqueta en la parte posterior de la cintura del pantalón semiterminado	10	8	8	10	9	9	10	8	10	10	9,20
49	Transporte de pantalón desde máquina recta 8 hacia Almacenamiento de vinil y sublimado	30	31	28	27	30	28	28	29	30	30	29,10
											TOTAL	751,80



Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Tiempo estándar pantalón deportivo método actual.

Para encontrar el tiempo estándar, en primer lugar, se llevó a cabo el cálculo normal mediante la utilización de la ecuación (2), luego con la ecuación (3), se determinó el tiempo estándar de producción teniendo en consideración la valoración del ritmo de trabajo que se encuentra en la Tabla 2-2.

En la Tabla 4-14 se detalla el desglose de los suplementos con relación a cada actividad efectuada en la elaboración del pantalón deportivo en el área de confección, esto concerniente al método actual.

Tabla 4-14: Desglose de valoración de suplementos del pantalón deportivo.

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN		MÉTODO: ACTUAL				
 		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CHOMPA Y PANTALÓN)		MATERIAL: TELA				
		PRODUCTO: PANTALÓN		ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN				
N°	OPERACIONES	SUPLEMENTOS						Total
		Constantes		Variables				
		Necesidades personales	Fatiga	Trabajo de pie	Postura normal	Tensión visual	Monotonía mental	
1	Clasificación e inspección de tallas			2			1	3
2	Demora hasta traer insumos desde almacenamiento de suministros							
3	Almacenamiento de suministros							
4	Demora en selección de suministros (cierres, llaves de cierre, elásticos, etiquetas)							
5	Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5							
6	Corte de suministros y poner llaves en los cierres (cortar elástico y etiquetas, etc.)		4	2			1	7
7	Demora hasta traer bolsillos y delanteros del pantalón							
8	Transporte de bolsillos y delanteros desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 9							
9	Pegado de bolsillo en el delantero en máquina recta 9	5				2	1	8
10	Transporte de bolsillos con delanteros desde máquina recta 9 hasta máquina overlock 2							
11	Demora hasta traer los cierres cortados y falsos cierres desde la mesa de trabajo 5							
12	Transporte de cierres y falsos desde la mesa 5 hasta la máquina overlock 2							

13	Cocido de falso cierre con cierre en máquina overlock 2		4			2	4	10
14	Pegado del falso cierre con cierre en el bolsillo en máquina overlock 2		4			2	4	10
15	Pegar la tapa del bolsillo con el cierre en máquina overlock 2		4			2	1	7
16	Transporte de piezas unidas con delantero desde máquina overlock 2 hacia máquina recta 8							
17	Cerrado del bolsillo en máquina recta 8					2	1	3
18	Transporte de delantero con bolsillo desde la máquina recta 8 hacia la mesa de trabajo 6							
19	Inspeccionar y ordenar por pares los delanteros			2				2
20	Demora en traer posterior y piezas para el combinado							
21	Transporte de posterior y piezas para combinado desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 1							
22	Unido de posterior con piezas de combinado en máquina overlock 1		4			2		6
23	Transporte de posterior desde máquina overlock 1 hacia máquina recta 8							
24	Demora hasta traer etiquetas desde la mesa de trabajo 5							
25	Transporte de etiquetas desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 8							
26	Pegado de etiqueta en el borde del posterior en máquina recta 8					5	1	6
27	Transporte de posterior desde máquina recta 8 hacia máquina recta 3							
28	Despunte del falso combinado en máquina recta 3		4			2		6
29	Transporte del posterior desde máquina recta 3 hacia máquina overlock 1							
30	Demora en traer los delanteros con bolsillo pareados desde la mesa de trabajo 6							
31	Transporte de los delanteros con bolsillos pareados desde mesa de trabajo 6 hasta máquina overlock 1							
32	Pegado de posterior y delanteros con bolsillo	5					1	6
33	Transporte de conjunto posterior y delantero con bolsillo desde máquina overlock 1 hacia máquina overlock 4							
34	Cerrado del conjunto posterior y delantero con bolsillo		4			2		6
35	Transporte del pantalón semiterminado desde máquina overlock 4 hasta máquina recubridora 2							
36	Inspección de sobranes de tela en bastas, cortar sobranes y cocido o subido de bastas			2				2
37	Transporte de pantalón semiterminado desde máquina recubridora electrónica hasta máquina overlock 4							
38	Demora en traer los elásticos de la mesa de trabajo 5							
39	Transporte de elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 3							
40	Pegado de puntas de los elásticos		4			2		6
41	Transporte de elásticos pegados desde la máquina recta 3 hasta mesa de trabajo 5							
42	Trazar medios en los elásticos					2		2
43	Transporte de los elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 4							
44	Pegado de elásticos en la cintura del pantalón semiterminado		4			2		6
45	Transporte de pantalón semiterminado desde máquina overlock 4 hasta máquina elasticadora							
46	Elasticado del pantalón a semiterminar en máquina elasticadora					2	1	3
47	Transporte de pantalón semiterminado desde máquina elasticadora hasta máquina recta 8							
48	Pegado de etiqueta en la parte posterior de la cintura del pantalón semiterminado					2		2
49	Transporte de pantalón desde máquina recta 8 hacia Almacenamiento de vinil y sublimado							

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Una vez determinados los suplementos se procedió a elaborar la Tabla 4-15, esto con el fin de encontrar el tiempo estándar en la elaboración del pantalón deportivo en el área de confección con relación al método actual.

Tabla 4-15: Tiempo estándar del proceso del pantalón deportivo en el área de confección.

N°	OPERACIONES	Tiempo observado	VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO				Factor de valoración	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
			Habilidad	Esfuerzos	Condiciones	Consistencia				
1	Clasificación e inspección de tallas	14,70	0,03			0,01	1,04	15,29	3	15,75
2	Demora hasta traer insumos desde almacenamiento de suministros	8,60					1,00	8,60	0	8,60
3	Almacenamiento de suministros	0,00					1,00	0,00	0	0,00
4	Demora en selección de suministros (cierres, llaves de cierre, elásticos, etiquetas)	10,10					1,00	10,10	0	10,10
5	Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5	12,90					1,00	12,90	0	12,90
6	Corte de suministros y poner llaves en los cierres (cortar elástico y etiquetas, etc.)	15,30	0,08		-0,03	0,01	1,06	16,22	7	17,35
7	Demora hasta traer bolsillos y delanteros del pantalón	11,60					1,00	11,60	0	11,60
8	Transporte de bolsillos y delanteros desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 9	4,80					1,00	4,80	0	4,80
9	Pegado de bolsillo en el delantero en máquina recta 9	10,60	0,03			0,03	1,06	11,24	8	12,13
10	Transporte de bolsillos con delanteros desde máquina recta 9 hasta máquina overlock 2	4,50					1,00	4,50	0	4,50
11	Demora hasta traer los cierres cortados y falsos cierres desde la mesa de trabajo 5	9,10					1,00	9,10	0	9,10
12	Transporte de cierres y falsos desde la mesa 5 hasta la máquina overlock 2	9,30					1,00	9,30	0	9,30
13	Cocido de falso cierre con cierre en máquina overlock 2	13,90	0,03	0,02		0,01	1,06	14,73	10	16,21
14	Pegado del falso cierre con cierre en el bolsillo en máquina overlock 2	48,90	0,03	0,02		0,01	1,06	51,83	10	57,02
15	Pegar la tapa del bolsillo con el cierre en máquina overlock 2	10,90	0,03	0,02		0,01	1,06	11,55	7	12,36
16	Transporte de piezas unidas con delantero desde máquina overlock 2 hacia máquina recta 8	9,80					1,00	9,80	0	9,80
17	Cerrado del bolsillo en máquina recta 8	11,50		0,08	-0,03		1,05	12,08	3	12,44
18	Transporte de delantero con bolsillo desde la máquina recta 8 hacia la mesa de trabajo 6	8,90					1,00	8,90	0	8,90
19	Inspeccionar y ordenar por pares los delanteros	11,20				0,03	1,03	11,54	2	11,77
20	Demora en traer posterior y piezas para el combinado	5,70					1,00	5,70	0	5,70
21	Transporte de posterior y piezas para combinado desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 1	6,30					1,00	6,30	0	6,30
22	Unido de posterior con piezas de combinado en máquina overlock 1	26,60		-0,04			0,96	25,54	6	27,07
23	Transporte de posterior desde máquina overlock 1 hacia máquina recta 8	3,70					1,00	3,70	0	3,70

24	Demora hasta traer etiquetas desde la mesa de trabajo 5	5,30				1,00	5,30	0	5,30	
25	Transporte de etiquetas desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 8	5,40				1,00	5,40	0	5,40	
26	Pegado de etiqueta en el borde del posterior en máquina recta 8	13,00	0,08		0,02	0,03	1,13	14,69	6	15,57
27	Transporte de posterior desde máquina recta 8 hacia máquina recta 3	5,00				1,00	5,00	0	5,00	
28	Despunte del falso combinado en máquina recta 3	36,00	0,08	0,08		0,01	1,17	42,12	6	44,65
29	Transporte del posterior desde máquina recta 3 hacia máquina overlock 1	7,20				1,00	7,20	0	7,20	
30	Demora en traer los delanteros con bolsillo pareados desde la mesa de trabajo 6	7,80				1,00	7,80	0	7,80	
31	Transporte de los delanteros con bolsillos pareados desde mesa de trabajo 6 hasta máquina overlock 1	8,60				1,00	8,60	0	8,60	
32	Pegado de posterior y delanteros con bolsillo	45,90	0,03	0,02			1,05	48,20	6	51,09
33	Transporte de conjunto posterior y delantero con bolsillo desde máquina overlock 1 hacia máquina overlock 4	8,80					1,00	8,80	0	8,80
34	Cerrado del conjunto posterior y delantero con bolsillo	98,00	0,03		0,02		1,05	102,90	6	109,07
35	Transporte del pantalón semiterminado desde máquina overlock 4 hasta máquina recubridora 2	4,70					1,00	4,70	0	4,70
36	Inspección de sobrantes de tela en bastas, cortar sobrantes y cocido o subido de bastas	28,00	0,03			0,03	1,06	29,68	2	30,27
37	Transporte de pantalón semiterminado desde máquina recubridora electrónica hasta máquina overlock 4	5,10					1,00	5,10	0	5,10
38	Demora en traer los elásticos de la mesa de trabajo 5	5,20					1,00	5,20	0	5,20
39	Transporte de elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 3	5,80					1,00	5,80	0	5,80
40	Pegado de puntas de los elásticos	4,80		-0,04		-0,02	0,94	4,51	6	4,78
41	Transporte de elásticos pegados desde la máquina recta 3 hasta mesa de trabajo 5	6,50					1,00	6,50	0	6,50
42	Trazar medios en los elásticos	5,90	0,03		0,02	0,01	1,06	6,25	2	6,38
43	Transporte de los elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 4	4,50					1,00	4,50	0	4,50
44	Pegado de elásticos en la cintura del pantalón semiterminado	54,50	0,03	0,08			1,11	60,50	6	64,12
45	Transporte de pantalón semiterminado desde máquina overlock 4 hasta máquina elasticadora	6,50					1,00	6,50	0	6,50
46	Elasticado del pantalón a semiterminar en máquina elasticadora	61,00	0,03		0,02		1,05	64,05	3	65,97
47	Transporte de pantalón semiterminado desde máquina elasticadora hasta máquina recta 8	11,10					1,00	11,10	0	11,10
48	Pegado de etiqueta en la parte posterior de la cintura del pantalón semiterminado	9,20	0,03		0,02	0,03	1,08	9,94	2	10,13
49	Transporte de pantalón desde máquina recta 8 hacia Almacenamiento de vinil y sublimado	29,10					1,00	29,10	0	29,10
816,04										

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

El tiempo estándar en el área de confección con respecto al pantalón deportivo es de 816,04 segundos como se evidencia en la Tabla 4-15.

Cálculo del indicador AVA para el pantalón deportivo método actual

El AVA es un cálculo cuya finalidad es para conocer el desempeño en el cual se encuentra el proceso productivo del pantalón deportivo.

Para calcular este indicativo debemos tener en consideración el tiempo de las operaciones que agregan valor al proceso con respecto al tiempo, por consiguiente, utilizaremos la ecuación (4).

El tiempo de operaciones que agregan valor es de 584,14 segundos

$$AVA = \frac{\text{Tiempo de operaciones que agregan valor}}{\text{Tiempo total del proceso}} * 100 \quad (4)$$

$$AVA = \frac{584,14}{816,04} * 100$$

$$AVA = 71,58\%$$

Índice de productividad para el pantalón deportivo

Se utilizó la fórmula (1) para el respectivo cálculo, se debe considerar el tiempo estándar del área de confección, también se debe calcular la capacidad de producción considerando que en este proceso intervienen 4 personas que laboran 5 días a la semana y 8 horas diarias.

Tabla 4-16: Cálculo de la productividad y capacidad de producción.

$$\begin{aligned}
 \text{Productividad en horas} &= \frac{1 \text{ prenda}}{816,04 \text{ segundos}} * \frac{3600 \text{ segundos}}{1 \text{ hora}} * 4 \text{ personas} \\
 &= 17,65 \text{ prendas/hora} \\
 \text{Capacidad de producción al día} &= \frac{17,65 \text{ prendas}}{1 \text{ hora}} * \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}} \\
 &= 141,2 \text{ prenda/día}
 \end{aligned}$$

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.


En la Tabla 4-16 se muestra que, para la fabricación de un pantalón se necesita un tiempo estándar de 816,04 segundos, arrojando una capacidad de producción de 141,2 prendas en la jornada.

4.1.2.3. Camiseta del conjunto deportivo

Diagrama de procesos de la camiseta deportiva en el área de confección

En la Tabla 4-17 se detalla el diagrama de procesos de todas aquellas actividades que se ejecutan en el área de confección con respecto a la camiseta del conjunto deportivo.







Tabla 4-17: Diagrama de procesos de camiseta deportiva en el área de confección.

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS TIPO MATERIAL										
Empresa: ELOHIMTEX CIA. LTDA.		Operación: La operación inicia en almacenamiento de tela y termina en el almacenamiento del producto terminado				Familia de producto: A Conjuntos deportivos (Camiseta Deportiva)				
		Material: Tela		Analista: Peralta Santiago; Sánchez Stalin		Método: Actual				
SIMBOLOS DEL DIAGRAMA		Departamento: Producción				Producto: Camiseta				
		TIEMPO TIPO (min)								
		Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacen	Operación e Inspección	DESCRIPCION DEL PROCESO		
○ → □ ▽ ▽ ▽ ▽	Nº	Dist. (m)								
○ → □ ▽ ▽ ▽ ▽	1						14,80		Clasificación e inspección de tallas	
○ → □ ▽ ▽ ▽ ▽	1	2,50	5,20						Transporte de piezas desde la mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 5	
○ → □ ▽ ▽ ▽ ▽	1				8,90				Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1	
○ → □ ▽ ▽ ▽ ▽	2	5,00	8,80						Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina overlock 5	
○ → □ ▽ ▽ ▽ ▽	2				29,90				Demora en el cambio de hilo	
○ → □ ▽ ▽ ▽ ▽	1	9,70							Unir hombros de delanteros y posteriores en máquina overlock 5	
○ → □ ▽ ▽ ▽ ▽	2	34,70							Pegado de mangas a delanteros y posteriores en máquina overlock 5	
○ → □ ▽ ▽ ▽ ▽	3	47,70							Cerrar costados	
○ → □ ▽ ▽ ▽ ▽	3	2,00	3,70						Transporte de piezas unidas desde máquina overlock 5 hasta máquina overlock 6	
○ → □ ▽ ▽ ▽ ▽	3				5,00				Demora en traer cuellos desde la mesa de trabajo 5	
○ → □ ▽ ▽ ▽ ▽	4	4,00	4,60						Transporte de cuellos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 6	
○ → □ ▽ ▽ ▽ ▽	4	12,10							Cortar a la medida los cuellos	
○ → □ ▽ ▽ ▽ ▽	5	8,50							Formado del cuello	
○ → □ ▽ ▽ ▽ ▽	6	40,80							Pegado del cuello a la camiseta semiterminada en máquina overlock 6	
○ → □ ▽ ▽ ▽ ▽	5	3,00	3,50						Transporte de la camiseta semiterminada desde máquina overlock 6 hasta máquina recubridora 2	
○ → □ ▽ ▽ ▽ ▽	7	53,80							Recubrir bastas y mangas en máquina recubridora 2	
○ → □ ▽ ▽ ▽ ▽	6	5,00	6,80						Transporte de camiseta semiterminada desde máquina recubridora 2 hasta máquina recta 10	
○ → □ ▽ ▽ ▽ ▽	8	18,30							Despunte del cuello de la camiseta en máquina recta 10	
○ → □ ▽ ▽ ▽ ▽	7	34,00	44,70						Transporte de camisetas desde máquina recta 10 hacia área de Terminado	
Suma de total (seg) =		55,50	225,60	77,30	0	43,80	0	14,80	Tiempo total del proceso (seg)	361,50
									Tiempo total del proceso (min)	6,03
									Tiempo total del proceso (h)	0,10

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

A continuación, se muestra la Tabla 4-18 con el resumen de todas las actividades que se ejecutan en el área de confección con respecto al método actual de la camiseta deportiva.

Tabla 4-18: Tabla resumen del diagrama de procesos camiseta (área de confección)

RESUMEN METODO ACTUAL				
ACTIVIDAD	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO(seg)	DISTANCIA (m)
OPERACIÓN		8	225,60	
TRANSPORTE		7	77,30	55,50
INSPECCION		0	0	
DEMORA		3	43,80	
ALMACENAMIENTO		0	0	
OPERACIÓN E INSPECCION		1	14,80	
TOTAL		19	361,50	55,5

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Una vez analizada la Tabla 4-18 del cuadro resumen de las operaciones ejecutadas en el área de confección con respecto a la camiseta deportiva notamos que: existen 8 operaciones con un tiempo de 225,60 segundos, 7 transportes con un tiempo de 77,30 segundos y con una distancia de 55,50 metros, 3 demoras con un tiempo total de 43,80 segundos y 1 de operaciones combinadas de 14,80 segundos.

Con el proceso actual se evidencia que en el área de confección se requiere de 361,50 segundos y una distancia de 55,50 metros para la elaboración de la camiseta deportiva.

Diagrama de recorrido de la camiseta deportiva en el área de confección

En el diagrama de recorrido de la camiseta deportiva en el área de confección se puede evidenciar que no existe orden a la hora de transitar los elementos por el área en cuestión, por ende, lo que se busca es elaborar una mejora con respecto al recorrido de los elementos que componen la prenda en cuestión.

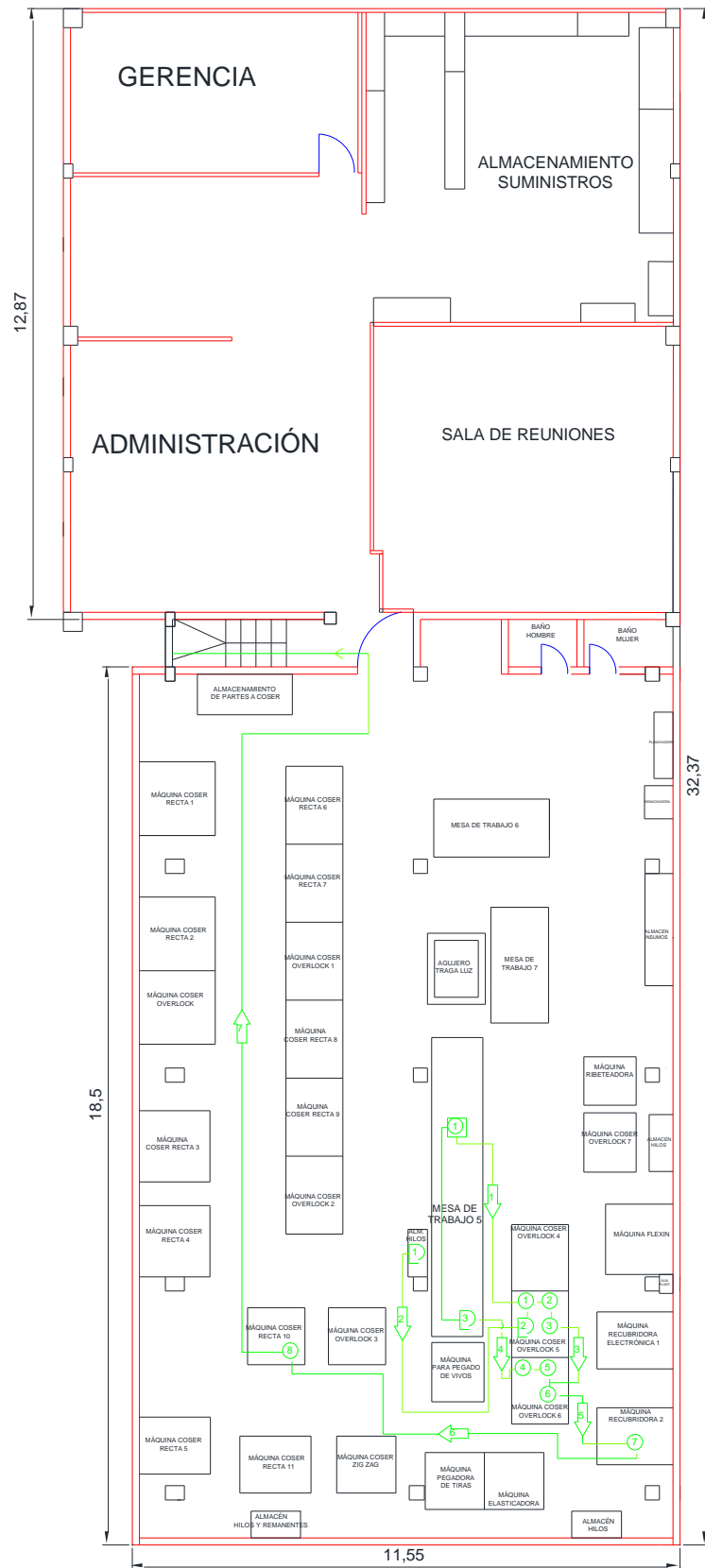


Ilustración 4-7: Diagrama de recorrido camiseta área confección
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Ilustración 4-7 se muestra el recorrido de la camiseta en el área de confección, donde la mayor cantidad de operaciones se realiza en la máquina overlock 5 y 6.

Registro de tiempos en la elaboración de la camiseta deportiva

Para el registro de tiempos en la elaboración de la camiseta deportiva se optó por realizar un cálculo del número de observaciones, tomando en consideración para el estudio preliminar 10 observaciones, para dicho registro de tiempos fue necesario de visitas técnicas a la planta de producción, esto con el ayuda de un cronómetro y el método empleado para las observaciones fue cronometraje con vuelta a cero.

Número de observaciones según criterio general electric.

Para el número de observaciones se consideró el criterio de general electric contemplado en la Tabla 2-3, por ende, el tiempo de ciclo en el área de confección con respecto a la camiseta deportiva en minutos es de 6 minutos, 3 segundos, este tiempo al oscilar entre 5 y 10 minutos según al Criterio de General Electric el número de ciclos a cronometrar es de 10 observaciones.

Cabe destacar que en el estudio preliminar se efectuó 10 observaciones y con relación al recomendado por el criterio general electric al ser iguales, podemos continuar con la siguiente fase del estudio.

En la Tabla 4-19 se detallan todos los pasos que se debe efectuar para la elaboración de la camiseta deportiva, con relación a las 10 observaciones tomadas se obtuvo el valor promedio del tiempo empleado en cada actividad.

Tabla 4-19: Registro de tiempos del proceso de la camiseta en el área de confección.

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN		MÉTODO: ACTUAL								
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CONJUNTO DEPORTIVO)		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS								
		PRODUCTO: CAMISETA		MATERIAL: TELA								
				ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN								
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Clasificación e inspección de tallas	15	13	14	15	15	16	13	15	16	16	14,8
2	Transporte de piezas desde la mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 5	5	4	6	5	5	6	4	6	5	6	5,2
3	Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1	8	9	10	8	9	10	9	9	8	9	8,90
4	Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina overlock 5	9	9	7	9	10	10	9	8	9	8	8,80
5	Demora en el cambio de hilo	28	30	29	30	27	32	30	30	31	32	29,90
6	Unir hombros de delanteros y posteriores en máquina overlock 5	9	8	9	10	12	10	9	9	10	11	9,70
7	Pegado de mangas a delanteros y posteriores en máquina overlock 5	30	33	34	34	38	37	31	37	38	35	34,70
8	Cerrar costados en máquina overlock 5	43	43	46	50	47	52	50	47	50	49	47,70
9	Transporte de piezas unidas desde máquina overlock 5 hasta máquina overlock 6	4	3	4	4	3	5	3	4	4	3	3,7
10	Demora en traer cuellos	5	6	4	5	6	6	4	5	5	4	5,0
11	Transporte de cuellos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 6	4	4	5	4	4	4	6	4	6	5	4,6
12	Cortar a la medida los cuellos	10	14	15	14	10	9	14	15	9	11	12,1
13	Formado del cuello	10	9	8	7	8	7	7	10	9	10	8,5
14	Pegado del cuello a la camiseta semiterminada en máquina overlock 6	37	42	43	44	40	47	41	38	37	39	40,80
15	Transporte de la camiseta semiterminada desde máquina overlock 6 hasta máquina recubridora 2	4	3	3	4	3	3	4	5	3	3	3,5
16	Recubrir bastas y mangas en máquina recubridora 2	53	58	58	59	58	51	48	49	52	52	53,8
17	Transporte de camiseta semiterminada a máquina recta 10	7	6	8	8	7	6	7	7	6	6	6,80
18	Despunte del cuello de la camiseta	16	18	19	16	17	19	20	20	19	19	18,30
19	Transporte de camisetas desde máquina recta 10 hacia área de Terminado	45	42	45	43	44	48	46	43	45	46	44,70
TOTAL											361,50	



Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Tiempo estandar camiseta deportiva método actual.

Para determinar el tiempo estándar se procedió a calcular el tiempo normal con ayuda de la ecuación (2), posterior empleando la ecuación (3) se establece el tiempo estándar. Cabe mencionar que para este cálculo se consideró también el ritmo de trabajo, el cual se detalla en la Tabla 2-2.

Los suplementos asignados a cada actividad en la elaboración de la camiseta deportiva se detallan en la Tabla 4-20.


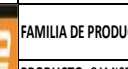
Tabla 4-20: Desglose de valoración de suplementos de la camiseta deportiva.

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN	MÉTODO: ACTUAL					
 		FAMILIA DE PRODUCTO: A (Conjunto deportivo)	MATERIAL: TELA					
		PRODUCTO: CAMISETA	ANALISTAS: PERALTA; SANCHEZ					
N°	OPERACIONES	SUPLEMENTOS						Total
		Constantes		Variables				
		Necesidades personales	Fatiga	Trabajo de pie	Postura normal	Tensión visual	Monotonía mental	
1	Clasificación e inspección de tallas			4	1			5
2	Transporte de piezas desde la mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 5							
3	Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1							
4	Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina overlock 5							
5	Demora en el cambio de hilo							
6	Unir hombros de delanteros y posteriores en máquina overlock 5	7	4			2	1	14
7	Pegado de mangas a delanteros y posteriores en máquina overlock 5		4		1	2		7
8	Cerrar costados en máquina overlock 5		4			2	1	7
9	Transporte de piezas unidas desde máquina overlock 5 hasta máquina overlock 6							
10	Demora en traer cuellos							
11	Transporte de cuellos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 6							
12	Cortar a la medida los cuellos				1			1
13	Formado del cuello		4			2		6
14	Pegado del cuello a la camiseta semiterminada en máquina overlock 6				1	2	1	4
15	Transporte de la camiseta semiterminada desde máquina overlock 6 hasta máquina recubridora 2							
16	Recubrir bastas y mangas en máquina recubridora 2			4	1	2	1	8
17	Transporte de camiseta semiterminada desde máquina recubridora 2 hacia máquina recta 10							
18	Despunte del cuello de la camiseta		4	4	1	2		11
19	Transporte de camisetas desde máquina recta 10 hacia área de Terminado							

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Tabla 4-21, se evidencia el tiempo estándar para cada actividad con respecto a la elaboración de la camiseta del conjunto deportivo en el área de confección.

Tabla 4-21: Tiempo estándar del proceso de la camiseta en el área de confección.

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN	MÉTODO: ACTUAL							
 		FAMILIA DE PRODUCTO: A (Conjunto deportivo)	UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS							
		PRODUCTO: CAMISETA	MATERIAL: TELA							
			ANALISTAS: PERALTA; SANCHEZ							
N°	OPERACIONES	Tiempo observado	VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO				Factor de valoración	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
			Habilidad	Esfuerzos	Condiciones	Consistencia				
1	Clasificación e inspección de tallas	14,80	0,03		-0,03	0,01	1,01	14,95	5	15,70
2	Transporte de piezas desde la mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 5	5,20					1,00	5,20	0	5,20
3	Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1	8,90					1,00	8,90	0	8,90
4	Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina overlock 5	8,80					1,00	8,80	0	8,80

5	Demora en el cambio de hilo	29,90					1,00	29,90	0	29,90
6	Unir hombros de delanteros y posteriores en máquina overlock 5	9,70	0,03	0,02			1,05	10,19	14	11,61
7	Pegado de mangas a delanteros y posteriores en máquina overlock 5	34,70	0,03			0,01	1,04	36,09	7	38,61
8	Cerrar costados en máquina overlock 5	47,70	0,03	0,02		0,01	1,06	50,56	7	54,10
9	Transporte de piezas unidas desde máquina overlock 5 hasta máquina overlock 6	3,70					1,00	3,70	0	3,70
10	Demora en traer cuellos	5,00					1,00	5,00	0	5,00
11	Transporte de cuellos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 6	4,60					1,00	4,60	0	4,60
12	Cortar a la medida los cuellos	12,10			-0,03	0,01	0,98	11,86	1	11,98
13	Formado del cuello	8,50	0,03				1,03	8,76	6	9,28
14	Pegado del cuello a la camiseta semiterminada máquina overlock 6	40,80	0,03	0,02		0,01	1,06	43,25	4	44,98
15	Transporte de la camiseta semiterminada desde máquina overlock 6 hasta máquina recubridora 2	3,50					1,00	3,50	0	3,50
16	Recubrir bastas y mangas en máquina recubridora 2	53,80	0,03		-0,03		1,00	53,80	8	58,10
17	Transporte de camiseta semiterminada desde máquina recubridora 2 hacia máquina recta 10	6,80					1,00	6,80	0	6,80
18	Despunte del cuello de la camiseta en máquina recta 10	18,30			0,02	0,01	1,03	18,85	11	20,92
19	Transporte de camisetas desde máquina recta 10 hacia área de Terminado	44,70					1,00	44,70	0	44,70
										386,38

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

El tiempo estándar en el área de confección con respecto a la camiseta deportiva es de 386,38 segundos como se evidencia en la Tabla 4-21.

Cálculo del indicador AVA para la camiseta deportiva método actual

El AVA es un cálculo cuya finalidad es para conocer el desempeño en el cual se encuentra el proceso productivo de la camiseta deportiva.

Para calcular este indicativo debemos tener en consideración el tiempo de las operaciones que agregan valor al proceso con respecto al tiempo total del mismo, para consiguiente utilizarlo en la ecuación (4).

El tiempo de operaciones que agregan valor es de 265,28 segundos

$$AVA = \frac{\text{Tiempo de operaciones que agregan valor}}{\text{Tiempo total del proceso}} * 100 \quad (4)$$

$$AVA = \frac{265,28}{386,38} * 100$$

$$AVA = 68,66\%$$

Índice de productividad para la camiseta deportiva

Se utilizó la fórmula (1) para realizar este cálculo, se debe considerar el tiempo estándar del área de confección, también se debe calcular la capacidad de producción considerando que en este proceso intervienen 3 personas que laboran 5 días a la semana y 8 horas diarias.

Tabla 4-22: Cálculo de la productividad y capacidad de producción.

$$\begin{aligned}
 \text{Productividad en horas} &= \frac{1 \text{ prenda}}{386,38 \text{ segundos}} * \frac{3600 \text{ segundos}}{1 \text{ hora}} * 3 \text{ personas} \\
 &= 27,95 \text{ prendas/hora} \\
 \text{Capacidad de producción al día} &= \frac{27,95 \text{ prendas}}{1 \text{ hora}} * \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}} \\
 &= 223,6 \text{ prendas/día}
 \end{aligned}$$

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.


En la Tabla 4-22 se muestra que, para elaborar una camiseta se necesita un tiempo estándar de 386,38 segundos, obteniendo una capacidad de producción de 223,6 prendas en una jornada.

4.1.2.4. Pantaloneta del conjunto deportivo

Diagrama de procesos de la pantaloneta deportiva en el área de confección

En la Tabla 4-23 se muestra el diagrama de procesos de la situación actual de la pantaloneta del conjunto deportivo, cabe destacar que se toma en consideración para el análisis todas aquellas actividades que se ejecutan en el área de confección.







Tabla 4-23: Diagrama de procesos de la pantaloneta en el área de confección.

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS TIPO MATERIAL											
Empresa: ELOHIMTEX CIA. LTDA.		Operación: El análisis inicia en almacenamiento de tela y termina en el almacenamiento del producto terminado				Familia de producto: A Conjuntos deportivos (Pantaloneta deportiva)					
		Material: Tela		Analista: Peralta Santiago; Sánchez Stalin		Método: Actual					
		Departamento: Producción				Producto: Pantalóneta					
SIMBOLOS DEL DIAGRAMA	Nº	Dist. (m)	TIEMPO TIPO (min)						DESCRIPCION DEL PROCESO		
			Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacen	Operación e Inspección			
○ → □ ▽ ▽	1								12,44	Clasificación e inspección de tallas	
○ → □ ▽ ▽	1					11,30				Demora hasta traer insumos desde almacenamiento de suministros	
○ → □ ▽ ▽	1							0,00		Almacenamiento de suministros	
○ → □ ▽ ▽	2					8,50				Demora en selección de suministros (elásticos, etiquetas)	
○ → □ ▽ ▽	1	12,00		12,00						Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5	
○ → □ ▽ ▽	1		11,30							Corte de suministros (cortar elástico y etiquetas, etc.)	
○ → □ ▽ ▽	3					5,40				Demora hasta traer piezas de pantaloneta desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2	
○ → □ ▽ ▽	2	2,50		5,40						Transporte de piezas desde la mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2	
○ → □ ▽ ▽	4					6,00				Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1	
○ → □ ▽ ▽	3	3,00		5,80						Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina overlock 2	
○ → □ ▽ ▽	5					31,30				Demora en el cambio de hilo	
○ → □ ▽ ▽	2		60,60							Armado de costados en máquina overlock 2	
○ → □ ▽ ▽	3		39,80							Cerrar tiro y entrepierna en máquina overlock 2	
○ → □ ▽ ▽	6					5,00				Demora en traer los elásticos desde la mesa de trabajo 5 a máquina recta 2	
○ → □ ▽ ▽	4	2,80		5,10						Transporte de elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 2	
○ → □ ▽ ▽	4		4,90							Pegado de puntas de los elásticos en máquina recta 2	
○ → □ ▽ ▽	5	2,80		4,90						Transporte de elásticos desde máquina recta 2 hasta mesa de trabajo 5	
○ → □ ▽ ▽	5		6,00							Trazar medios en los elásticos	
○ → □ ▽ ▽	6	2,50		3,70						Transporte de elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2	
○ → □ ▽ ▽	6		58,80							Pegado de elástico en la cintura de la pantaloneta semiterminada	
○ → □ ▽ ▽	7	5,00		6,60						Transporte de pantaloneta semiterminada desde máquina overlock 2 hasta máquina elasticadora	
○ → □ ▽ ▽	7		21,00							Elasticado de la pantaloneta semiterminada	
○ → □ ▽ ▽	8	2,00		4,10						Transporte de pantaloneta semiterminada a máquina recubridora	
○ → □ ▽ ▽	8		22,80							Recubierta de bastas de la pantaloneta	
○ → □ ▽ ▽	9	28,00		36,90						Transporte de pantaloneta desde máquina recubridora hasta mesa de pulido 2 en el área de terminado	
Suma de total (seg) =		60,60	225,20	84,50	0	67,50	0	12,44		Tiempo total del proceso (seg)	389,64
										Tiempo total del proceso (min)	6,49
										Tiempo total del proceso (h)	0,11

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

A continuación, se muestra en la Tabla 4-24 el cuadro resumen del método actual de todas las actividades ejecutadas en el diagrama antes expuesto con relación a la pantaloneta deportiva específicamente en el área de confección.

Tabla 4-24: Tabla resumen diagrama de procesos pantaloneta (área de confección)

RESUMEN METODO ACTUAL				
ACTIVIDAD	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO(seg)	DISTANCIA (m)
OPERACIÓN		8	225,20	
TRANSPORTE		9	84,50	60,60
INSPECCION		0	0	
DEMORA		6	67,50	
ALMACENAMIENTO		1	0	
OPERACIÓN E INSPECCION		1	12,44	
TOTAL		25	389,64	60,6

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

El cuadro resumen de la situación actual en el área de confección de la pantaloneta del conjunto deportivo de la Tabla 4-24 nos arroja que: existen 8 operaciones con un tiempo de 225,20 segundos, 9 transportes con un tiempo total de 84,50 segundos y con una distancia de 60,60 metros, 6 demoras con un tiempo total de 67,50 segundos, 1 almacenamiento y 1 operación combinada de 12,44 segundos.

Con relación al proceso actual se evidencia que en el área de confección se requiere de 389,64 segundos y una distancia de 60,60 metros para la elaboración de la pantaloneta deportiva en el área de confección de la empresa textil.

Diagrama de recorrido de la pantaloneta deportiva en el área de confección.

En la Ilustración 4-8 se puede evidenciar el diagrama de recorrido de la pantaloneta deportiva en el área de confección cuyo orden para el libre tránsito de los elementos es ineficiente, por lo cual, se busca elaborar un recorrido óptimo y mejorado del mismo, donde el flujo del material en elaboración sea fluido.

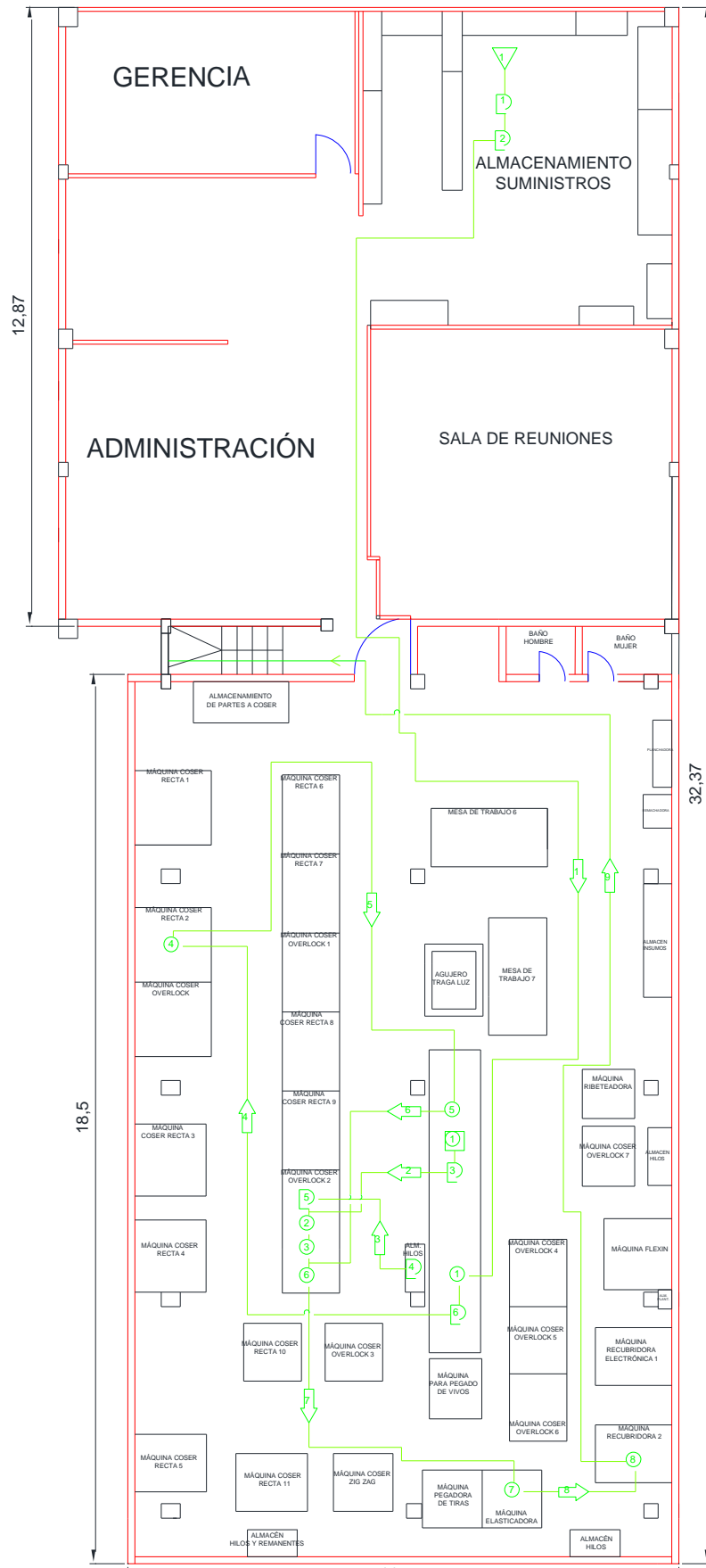


Ilustración 4-8: Diagrama de recorrido pantaloneta área confección
 Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Registro de tiempos de la pantaloneta deportiva.

En el registro de tiempos en la elaboración de la pantaloneta deportiva se optó por ejecutar 10 observaciones como estudio preliminar, para dicho registro de tiempos fue necesaria la visita técnica a la planta de producción, para el cronometraje se utilizó un cronómetro y el método empleado para las observaciones fue cronometraje con vuelta a cero.


Número de observaciones según criterio general electric.

Se consideró el criterio de general electric contemplada en la Tabla 2-3 con el fin de encontrar en número de observaciones, por ende, el tiempo de ciclo en el área de confección con respecto a la pantaloneta deportiva en minutos es de 6 minutos, 49 segundos, este tiempo al oscilar entre 5 y 10 minutos según al criterio de general electric el número de ciclos a cronometrar es de 10 observaciones.

Luego de analizar el número de observaciones según el criterio general electric con relación al número de observaciones ejecutadas en el estudio preliminar al ser iguales, podemos continuar con la siguiente fase del estudio.

En la Tabla 4-25 que se muestra a continuación, se puede evidenciar las actividades existentes en la elaboración de la pantaloneta deportiva, esto con las 10 observaciones registradas y mediante estas se obtuvo el valor promedio del tiempo empleado en cada actividad.

Tabla 4-25: Registro de tiempos del proceso de la pantaloneta en el área de confección.

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN		MÉTODO: ACTUAL								
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CONJUNTO DEPORTIVO)		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS								
		PRODUCTO: PANTALONETA		MATERIAL: TELA								
				ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SÁNCHEZ STALIN								
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Clasificación e inspección de tallas	12	11	13	11	11	13	14	13	13	12	12,4
2	Demora hasta traer insumos desde almacenamiento de suministros	10	11	10	12	12	11	10	13	12	12	11,3
3	Almacenamiento de suministros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
4	Demora en selección de suministros (elásticos, etiquetas)	7	8	8	7	10	9	9	10	8	9	8,5
5	Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5	11	12	12	14	12	11	13	11	12	12	12,0
6	Corte de suministros (cortar elástico y etiquetas)	12	10	11	11	12	10	10	12	13	12	11,3
7	Demora hasta traer piezas de pantaloneta	6	5	5	6	4	5	6	6	5	6	5,4
8	Transporte de piezas desde la mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2	6	4	4	5	6	6	7	5	5	6	5,40
9	Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1	5	6	7	7	6	6	5	7	6	5	6,00
10	Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina overlock 2	6	6	5	7	5	6	6	5	7	5	5,80
11	Demora en cambio de hilo	30	32	29	30	31	31	34	32	33	31	31,30
12	Armado de costados en máquina overlock 2	60	58	58	62	60	59	61	62	65	61	60,60
13	Cerrar tiro y entrepierna en máquina overlock 2	40	39	39	42	40	40	39	41	40	38	39,80
14	Demora en traer los elásticos desde la mesa de trabajo 5	6	5	5	4	5	6	6	4	4	5	5
15	Transporte de elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 2	5	5	6	4	5	6	5	5	4	6	5,1
16	Pegado de puntas de los elásticos	4	4	6	4	5	5	6	5	4	6	4,9
17	Transporte de elásticos desde máquina recta 2 hasta mesa de trabajo 5	4	5	5	4	6	5	5	4	6	5	4,9
18	Trazar medios en los elásticos	5	6	6	7	6	7	5	5	6	7	6,0
19	Transporte de elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2	4	3	4	5	4	3	3	4	4	3	3,70
20	Pegado de elástico en la cintura de la pantaloneta semiterminada	58	56	57	58	60	59	61	59	59	61	59
21	Transporte de pantaloneta semiterminada desde máquina overlock 2 hasta máquina elástica	6	7	7	6	5	6	7	8	7	7	6,6
22	Elasticado de la pantaloneta semiterminada	22	21	20	20	24	22	20	20	20	21	21,0
23	Transporte de pantaloneta semiterminada a máquina recubridora	5	4	3	4	4	5	3	5	4	4	4,10
24	Recubierto de bastas de la pantaloneta	23	24	24	22	23	23	24	22	21	22	22,80
25	Transporte de pantaloneta desde máquina recubridora hasta mesa de pulido 2 en el área de terminado	35	38	38	36	37	35	39	37	38	36	36,90
TOTAL											389,64	


Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Tiempo estándar pantaloneta deportiva método actual.

Para la determinación del tiempo estándar se tomó en consideración en primer lugar el cálculo del tiempo normal con ayuda de la ecuación (2). Posterior, se empleó la ecuación (3) para calcular el tiempo estándar de producción, para este cálculo se tomó en consideración la Tabla 2-2, referente a la valoración del ritmo de trabajo.

En la Tabla 4-26 se presenta un desglose completo de los suplementos asignados a cada una de las actividades involucrada en la elaboración de la pantaloneta deportiva, estos suplementos se consideraron de acuerdo al tipo de actividad que se realiza en la empresa textil.


Tabla 4-26: Desglose de valoración de suplementos de la camiseta deportiva.

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN	MÉTODO: ACTUAL					
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (Conjuntos deportivos)	MATERIAL: TELA					
		PRODUCTO: PANTALONETA	ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN					
Nº	OPERACIONES	SUPLEMENTOS						
		Constantes		Variables				Total
		Necesidades personales	Fatiga	Trabajo de pie	Postura normal	Tensión visual	Monotonía mental	
1	Clasificación e inspección de tallas			4			1	5
2	Demora hasta traer insumos desde almacenamiento de suministros							
3	Almacenamiento de suministros							
4	Demora en selección de suministros (elásticos, etiquetas)							
5	Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5							
6	Corte de suministros (cortar elástico y etiquetas)			4	1			5
7	Demora hasta traer las piezas de pantaloneta							
8	Transporte de piezas desde la mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2							
9	Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1							
10	Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina overlock 2							
11	Demora en el cambio de hilo							
12	Armado de costados en máquina overlock 2	7	4			2		13
13	Cerrar tiro y entrepierna en máquina overlock 2		4			2	1	7
14	Demora en traer los elásticos desde la mesa de trabajo 5							
15	Transporte de elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 2							
16	Pegado de puntas de los elásticos en máquina recta 2					2	1	3
17	Transporte de elásticos desde máquina recta 2 hasta mesa de trabajo 5							
18	Trazar medios en los elásticos		4				1	5
19	Transporte de elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2							
20	Pegado de elástico en la cintura de la pantaloneta semiterminada		4		1	2		7
21	Transporte de pantaloneta semiterminada desde máquina overlock 2 hasta máquina elasticadora							
22	Elasticado de la pantaloneta semiterminada					2	1	3
23	Transporte de pantaloneta semiterminada desde máquina elasticadora hacia máquina recubridora							
24	Recubierto de bastas de la pantaloneta		4	4	1	2		11
25	Transporte de pantaloneta desde máquina recubridora hasta mesa de pulido 2 en el área de terminado							

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Tabla 4-27, se muestra el tiempo estándar para cada una de las actividades con respecto a la elaboración de la pantaloneta del conjunto deportivo en el área de confección, tomando en consideración que para la elaboración de esta prenda bajo estudio se necesita de un tiempo estándar de 417,82 segundos.

Tabla 4-27: Tiempo estándar del proceso de la pantaloneta en el área de confección.

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN		MÉTODO: ACTUAL						
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (Conjunto deportivo)		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS						
		PRODUCTO: PANTALONETA		MATERIAL: TELA						
				ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN						
N°	OPERACIONES	Tiempo observado	VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO				Factor de valoración	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
			Habilidad	Esfuerzos	Condiciones	Consistencia				
1	Clasificación e inspección de tallas	12,44	0,03		-0,03	0,01	1,01	12,57	5	13,20
2	Demora hasta traer insumos desde almacenamiento de suministros	11,30					1,00	11,30	0	11,30
3	Almacenamiento de suministros	0,00					1,00	0,00	0	0,00
4	Demora en selección de suministros (cierres, llaves de cierre, elásticos, etiquetas)	8,50					1,00	8,50	0	8,50
5	Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5	12,00					1,00	12,00	0	12,00
6	Corte de suministros (cortar elástico y etiquetas)	11,30	0,03			0,01	1,04	11,75	5	12,34
7	Demora hasta traer las piezas de pantaloneta	5,40					1,00	5,40	0	5,40
8	Transporte de piezas desde la mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2	5,40					1,00	5,40	0	5,40
9	Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1	6,00					1,00	6,00	0	6,00
10	Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina overlock 2	5,80					1,00	5,80	0	5,80
11	Demora en el cambio de hilo	31,30					1,00	31,30	0	31,30
12	Armado de costados en máquina overlock 2	60,60	0,03			0,01	1,04	63,02	13	71,22
13	Cerrar tiro y entrepierna en máquina overlock 2	39,80	0,03			0,01	1,04	41,39	7	44,29
14	Demora en traer los elásticos desde la mesa de trabajo 5	5,00					1,00	5,00	0	5,00
15	Transporte de elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 2	5,10					1,00	5,10	0	5,10
16	Pegado de puntas de los elásticos	4,90		0,02		0,01	1,03	5,05	3	5,20
17	Transporte de elásticos desde máquina recta 2 hasta mesa de trabajo 5	4,90					1,00	4,90	0	4,90
18	Trazar medios en los elásticos	6,00			-0,03	0,01	0,98	5,88	5	6,17
19	Transporte de elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2	3,70					1,00	3,70	0	3,70
20	Pegado de elástico en la cintura de la pantaloneta semiterminada	58,80	0,03				1,03	60,56	7	64,80
21	Transporte de pantaloneta semiterminada desde máquina overlock 2 hasta máquina elasticadora	6,60					1,00	6,60	0	6,60
22	Elasticado de la pantaloneta semiterminada	21,00		0,02		0,01	1,03	21,63	3	22,28
23	Transporte de pantaloneta semiterminada a máquina recubridora	4,10					1,00	4,10	0	4,10
24	Recubierto de bastas de la pantaloneta	22,80	0,03			0,01	1,04	23,71	11	26,32
25	Transporte de pantaloneta desde máquina recubridora hasta mesa de pulido 2 en el área de terminado	36,90					1,00	36,90	0	36,90
417,82										

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

El tiempo estándar en el área de confección con respecto a la pantaloneta deportiva es de 417,82 segundos como se evidencia en la Tabla 4-27.

Cálculo del indicador AVA para la pantaloneta deportiva método actual

El AVA es un cálculo cuya finalidad es para conocer el desempeño en el cual se encuentra el proceso productivo de la pantaloneta deportiva.

Para calcular este indicativo debemos tener en consideración el tiempo de las operaciones que agregan valor al proceso con respecto al tiempo total del mismo, para consiguiente utilizarlo en la ecuación (4).

El tiempo de operaciones que agregan valor es de 265,82 segundos.

$$AVA = \frac{\text{Tiempo de operaciones que agregan valor}}{\text{Tiempo total del proceso}} * 100 \quad (4)$$

$$AVA = \frac{265,82}{417,82} * 100$$

$$AVA = 63,62\%$$

Índice de productividad para la pantaloneta deportiva

Para el siguiente cálculo se utilizó la fórmula (1), se debe tomar en cuenta el tiempo estándar del área de confección, también se debe calcular la capacidad de producción considerando que en este proceso intervienen 3 personas que laboran 5 días a la semana y 8 horas diarias.

Tabla 4-28: Cálculo de la productividad y capacidad de producción.

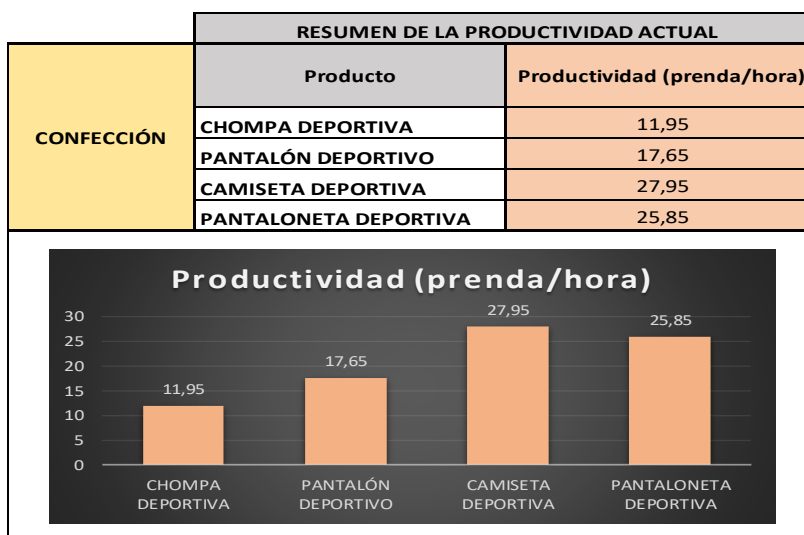
$$\begin{aligned}
 \text{Productividad en horas} &= \frac{1 \text{ prenda}}{417,82} * \frac{3600 \text{ segundos}}{1 \text{ hora}} * 3 \text{ personas} \\
 &= 25,85 \text{ prendas/hora} \\
 \text{Capacidad de producción al día} &= \frac{25,85 \text{ prendas}}{1 \text{ hora}} * \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}} \\
 &= 206,8 \text{ prendas/día}
 \end{aligned}$$

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Tabla 28 se muestra que, para elaborar una pantaloneta se necesita un tiempo estándar de 417,82 segundos, arrojando como resultado una capacidad de producción de 206,8 prendas en la jornada de trabajo.

Resumen de la productividad con el método actual

Tabla 4-29: Resumen de la productividad con el método actual en confección



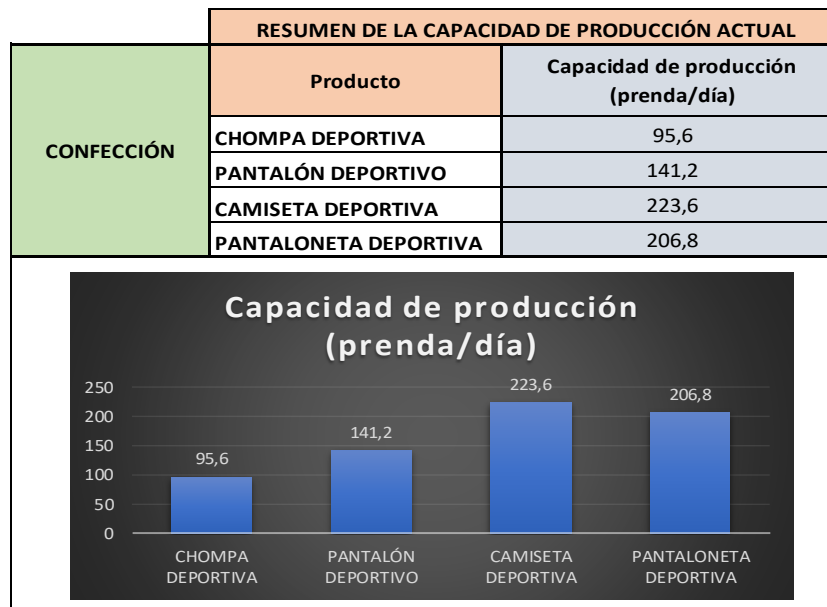
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Tabla 4-29 nos presenta un resumen de la productividad actual en el área de confección, donde se puede observar que en la chompa deportiva tiene una productividad de (11,95 prendas/hora), el pantalón deportivo con una productividad de (17,65 prendas/hora), la

productividad de la camiseta deportiva es (27,95 prendas/hora) y finalmente la productividad de la pantaloneta deportiva es (25,85 prendas/hora)

Resumen de la capacidad de producción con el método actual

Tabla 4-30: Resumen de la capacidad de producción con el método actual.



Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Tabla 4-30 nos presenta un resumen de los datos tabulados con respecto a la capacidad de producción actual en el área de confección, donde se puede observar que en la chompa deportiva tiene una capacidad de producción de (95,6 prendas/día), el pantalón deportivo tiene una capacidad de (141,2 prendas/día), la capacidad de la camiseta deportiva es (223,6 prendas/día) y por último la capacidad de producción de la pantaloneta deportiva es (206,8 prendas/día).

4.2. Fase 4: Análisis e implementación de mejoras al proceso

En esta nueva fase se contemplan las propuestas al proceso productivo, tomando en consideración todas aquellas opciones que generan una mejora a las actividades del proceso, así también que controlen y erradiquen las falencias existentes en el área de confección y mediante esto aumente el índice y optimice la productividad de la empresa.

Estas mejoras a desarrollar en el proceso productivo de la empresa textil ELOHIMTEX se las expondrá mediante diagramas de operaciones y recorrido, esto con el fin de analizar las mejoras en el flujo del proceso.

En esta fase del proyecto se optó por tomar en consideración ciertas etapas importantes con el fin de alcanzar los objetivos propuestos:

- Estandarización.
- Cálculo del tiempo estándar.
- Metodología 5'S.

4.2.1. Estandarización del nuevo proceso.

Una vez obtenida la situación actual de los procesos de los productos bajo estudio y teniendo en consideración el tiempo actual de fabricación de cada prenda, así también el desempeño actual en el cual se encuentran los procesos fue necesario ejecutar un minucioso análisis para optimizar la producción y estandarizar los procesos esto con el fin de trabajar bajo lineamiento normalizado y adecuado, lo cual permita a la empresa incrementar su productividad y optimizar los recursos en la elaboración de sus prendas.

Se analizó cada una de las actividades concernientes al proceso de cada prenda, esto con el fin de encontrar la mejor ruta para el flujo del material, aquella que ayude a la empresa a mejorar el método en la fabricación de sus prendas disminuyendo tiempos, distancias, erradicando actividades que no generan valor al proceso y combinando aquellas actividades que se pueden ejecutar consecuentemente y optar por un orden lógico para el recorrido y que no entorpezca el libre flujo del material.



4.2.1.1. Aplicación de mejoras en el proceso productivo de la chompa del terno deportivo.

En esta fase de mejoras con respecto al proceso productivo de la chompa se analizó de forma minuciosa el proceso actual de la fabricación de la prenda y se evidenció la existencia de actividades innecesarias y que se podrían suprimir o combinar, esto con el fin de disminuir tiempos a la hora de elaborar la chompa deportiva además se pudo notar la existencia de demoras que se pueden ser eliminadas puesto que dichos retrasos generan tiempo improductivo en la fabricación.

Diagrama de procesos propuesto de la chompa del terno deportivo.

A continuación, en la Tabla 4-31, se muestra el diagrama de análisis del proceso con las mejoras efectuadas en la elaboración de la chompa del terno deportivo.

Tabla 4-31: Diagrama de procesos propuesto de la chompa deportiva.

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS TIPO MATERIAL											
Empresa: ELOHIMTEX CIA. LTDA.			El proceso inicia en clasificación e inspección de tallas y termina en almacenamiento en la mesa 6.				Familia de producto: A Conjuntos deportivos (chompa y pantalón deportivo)				
			Material: Tela		Analista: Peralta Santiago; Sánchez Stalin			Método: Implementado			
			Departamento: Producción				Producto: Chompa				
SIMBOLOS DEL DIAGRAMA		N°	Dist. (m)	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacen	Operación e Inspección	DESCRIPCION DEL PROCESO	
○	□	▽	○	1					14,50	Clasificación e inspección de tallas	
○	→	□	▽	1	4,00					Transporte de delanteros, piezas de bolsillos y cierres desde mesa 5 hacia máquina recta 9	
●	□	□	▽	1		44,40				Cosido piezas de bolsillo con delantero máquina recta 9	
○	□	□	▽	2		32,20				Cosido de cierres y la tapa del bolsillo en la máquina recta 9	
○	→	□	▽	2	3,00		4,30			Transporte de delantero desde máquina recta 9 a máquina overlock 1	
●	□	□	▽	3		13,90				Cerrado de bolsillo en máquina overlock 1	
○	→	□	▽	3	1,50		2,60			Transporte de delantero con bolsillo desde máquina overlock 1 hasta máquina recta 8	
○	□	□	▽	1			5,10			Demora hasta traer etiquetas de mesa de trabajo 5	
○	→	□	▽	4	4,00		5,40			Transporte de etiquetas desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 8	
●	□	□	▽	4		9,10				Puntado del bolsillo y etiquetado máquina recta 8	
○	→	□	▽	5	6,00		4,10			Transporte de laterales, espalda y piezas de manga desde mesa 5 hasta máquina overlock 1	
●	□	□	▽	5		39,10				Unido de piezas para los laterales máquina overlock 1	
○	→	□	▽	6	1,50		3,30			Transporte de delantero con bolsillo desde máquina recta 8 hacia máquina overlock 1	
●	□	□	▽	6		85,90				Pegado del costado con el delantero y con la espalda en máquina overlock 1	
●	□	□	▽	7		25,20				Unido de las piezas para mangas máquina overlock 1	
●	□	□	▽	8		20,70				Cerrar mangas máquina overlock 1	
●	□	□	▽	9		72,80				Pegar mangas al cuerpo máquina overlock 1	
○	→	□	▽	7	1,50		3,40			Transporte del producto semiterminado desde máquina overlock 1 hacia máquina recta 7	
○	□	□	▽	2			8,50			Demora hasta recoger cuellos de mesa de trabajo 5	
○	→	□	▽	8	7,00		8,50			Transporte de cuellos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 7	
●	□	□	▽	10		12,30				Igualar cuellos en máquina recta 7	
●	□	□	▽	11		53,60				Unir cuello en producto semiterminado en máquina recta 7	
○	□	□	▽	3			9,00			Demora hasta traer piezas de puños y la faja desde mesa de trabajo 5	
○	→	□	▽	9	8		8,70			Transporte de puños y la faja desde mesa 5 hasta máquina recta 7	
●	□	□	▽	12		12,90				Cerrar la primera parte del puño con tres puntadas en máquina recta 7	
●	□	□	▽	13		41,20				Unir y doblar por la mitad el puño en máquina recta 7	
●	□	□	▽	14		14,20				Despunte del puño en máquina recta 7	
●	□	□	▽	15		76,40				Unir faja de chompa a producto semiterminado en máquina recta 7	
●	□	□	▽	16		29,40				Terminado o despunte del cuello en máquina recta 7	
○	→	□	▽	10	1,50		4,10			Transporte de la chompa semiterminada desde máquina recta 7 a máquina recta 6	
○	□	□	▽	4			5,50			Demora en traer los cierres de mesa de trabajo 6	
○	→	□	▽	11	4,00		5,50			Transporte de los cierres desde mesa de trabajo 6 hacia máquina recta 6	
●	□	□	▽	17		75,00				Cocer cierres a la chompa semiterminada en máquina recta 6	
○	□	□	▽	5			4,50			Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 2	
○	→	□	▽	12	2,0		4,40			Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 2 hasta máquina recta 6	
○	□	□	▽	6			31,10			Demora en el cambio de hilo	
●	□	□	▽	18		79,40				Terminado o despunte del cierre de la chompa en la máquina recta 6	
○	→	□	▽	13	3,00		6,30			Transporte de la chompa semiterminada desde máquina recta 6 hasta máquina overlock 1	
●	□	□	▽	19		42,90				Cocido de puños en chompa semiterminado en máquina overlock 1	
○	→	□	▽	14	4,00		10,70			Transporte de chompa desde máquina overlock 1 hacia mesa 6	
○	□	□	▽	1				0,00		Almacenamiento en mesa 6	
Suma de total (seg) =		51,00	780,60	75,80	0	63,70	0	14,50		Tiempo total del proceso (seg)	934,60
										Tiempo total del proceso (min)	15,58
										Tiempo total del proceso (h)	0,26

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Tabla 4-32: Cuadro resumen del diagrama de procesos propuesto de la chompa.

RESUMEN MÉTODO IMPLEMENTADO				
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO(seg)	DISTANCIA (m)
OPERACIÓN	●	19	780,60	
TRANSPORTE	→	14	75,80	51,00
INSPECCIÓN	□	0	0	
DEMORA	⬇	6	63,70	
ALMACENAMIENTO	▽	1	0	
OPERACIÓN E INSPECCIÓN	◻	1	14,50	
TOTAL		41	934,60	51,00

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En el método actual se pudo evidenciar que en ocasiones existía la misma actividad de transportar las piezas de bolsillo y cierre de la mesa de trabajo 5 a la recta 9, por lo cual, se puede llevar estos materiales en el mismo transporte y suprimir tiempos improductivos, por otro lado, en conjunto con el jefe de producción se optó por tener preparados los suministros, ya que la preparación de estos pueden ser previamente ejecutados, ya que estos no son parte del proceso.

Se pudo notar que existían actividades que se pueden combinar y realizar al mismo tiempo en una misma máquina, con el propósito de reducir tiempos, estas actividades son el cocido del cierre en el bolsillo y a la par coser la tapa del bolsillo, este proceso se lo ejecutó en la máquina recta 9, también se evidenció que existe dos transportes desde la mesa 5 a la máquina overlock 1 con las piezas laterales, espalda y con las piezas de las mangas, por cuál estas actividades se podrían combinar en un sólo transporte.


De igual manera de la mesa de trabajo 5 hacia la máquina recta 7 se realizan dos actividades de transportes lo que hace que el tiempo en la elaboración incremente, por ende, se puede llevar las piezas de los puños y la faja en un solo transporte, una vez obtenido el producto final de esta área se procederá a transportar las prendas a la mesa de trabajo 6, con la finalidad que una persona del área de terminado se acerque a retirar los productos y llevarlos a esta área para realizar el siguiente proceso y así poder disminuir tiempos de transporte.

Se observó que al existir varias máquinas que realizan la misma función, el operario luego de terminar una operación se transportaba a la máquina que él deseaba sin importar las distancias, entonces para disminuir tiempos de producción se elaboró el diagrama antes mencionado, donde indica que luego de una determinada actividad se transporte a la máquina más cercana para realizar la siguiente operación.

Registro de tiempos del método propuesto de la chompa deportiva

En la Tabla 4-33, se evidencia el registro de los tiempos con relación al método propuesto.

Tabla 4-33: Registro de tiempos método propuesto de la chompa deportiva.

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN		MÉTODO: IMPLEMENTADO								
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CHOMPA Y PANTALÓN)		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS								
		PRODUCTO: CHOMPA		MATERIAL: TELA								
				ANALISTAS: PERALTA S.; SANCHEZ S.								
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Clasificación e inspección de tallas	15	14	14	13	14	15	15	16	15	14	14,50
2	Transporte de delanteros, piezas de bolsillos y cierres desde mesa 5 hacia máquina recta 9	4	5	5	4	5	4	4	5	5	4	4,50
3	Cosido piezas de bolsillo con delantero máquina recta 9	41	47	45	46	45	44	43	42	45	46	44,40
4	Cosido de cierres y la tapa del bolsillo en la máquina recta 9	31	35	32	30	32	34	33	32	33	30	32,20
5	Transporte de delantero desde máquina recta 9 a máquina overlock 1	4	4	5	4	4	4	5	5	4	4	4,30
6	Cerrado de bolsillo en máquina overlock 1	14	15	15	13	13	14	14	14	13	14	13,90
7	Transporte de delantero con bolsillo desde máquina overlock 1 hasta máquina recta 8	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2,60
8	Demora hasta traer etiquetas de mesa de trabajo 5	6	5	4	4	6	5	5	6	5	5	5,10
9	Transporte de etiquetas desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 8	4	5	5	6	6	6	6	5	5	6	5,40
10	Puntado del bolsillo y etiquetado máquina recta 8	9	9	8	10	9	10	8	9	9	10	9,10
11	Transporte de laterales, espalda y piezas de manga desde mesa 5 hasta máquina overlock 1	5	4	3	3	4	4	5	5	4	4	4,10
12	Unido de piezas para los laterales máquina overlock 1	38	39	40	38	40	40	40	39	39	38	39,10
13	Transporte de delantero con bolsillo desde máquina recta 8 hacia máquina overlock 1	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3,30
14	Pegado del costado con el delantero y con la espalda en máquina overlock 1	84	84	86	85	87	86	87	84	88	88	85,90
15	Unido de las piezas para mangas máquina overlock 1	25	24	24	25	26	26	26	25	24	27	25,20
16	Cerrar mangas máquina overlock 1	20	19	23	21	20	20	20	22	20	22	20,70
17	Pegar mangas al cuerpo máquina overlock 1	70	73	74	70	72	73	73	75	75	73	72,80
18	Transporte del producto semiterminado desde máquina overlock 1 hacia máquina recta 7	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3,40
19	Demora hasta recoger cuellos de mesa de trabajo 5	7	8	9	9	9	9	8	8	9	9	8,50
20	Transporte de cuellos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 7	8	9	9	9	8	9	8	9	8	8	8,50
21	Igualar cuellos en máquina recta 7	12	11	12	12	13	14	11	12	13	13	12,30
22	Unir cuello en producto semiterminado en máquina recta 7	54	54	52	52	53	54	55	54	54	54	53,60
23	Demora hasta traer piezas de puños y la faja desde mesa de trabajo 5	9	8	9	10	9	9	9	8	10	9	9,00
24	Transporte de puños y la faja desde mesa 5 hacia máquina recta 7	8	9	9	9	8	8	8	10	9	9	8,70
25	Cerrar la primera parte del puño con tres puntadas en máquina recta 7	13	12	13	12	14	12	14	13	12	14	12,90
26	Unir y doblar por la mitad el puño en máquina recta 7	40	42	42	40	40	44	42	42	40	40	41,20
27	Despunte del puño en máquina recta 7	14	13	14	14	14	14	16	14	15	14	14,20
28	Unir faja de chompa a producto semiterminado en máquina recta 7	75	75	70	78	76	79	81	79	77	74	76,40
29	Terminado o despunte del cuello en máquina recta 7	28	28	30	29	30	29	32	30	28	30	29,40
30	Transporte de la chompa semiterminada desde máquina recta 7 a máquina recta 6	4	3	3	4	4	5	5	4	4	5	4,10
31	Demora en traer los cierres de mesa de trabajo 6	6	7	5	5	6	5	5	5	6	5	5,50
32	Transporte de los cierres desde mesa de trabajo 6 hacia máquina recta 6	5	7	5	5	5	6	5	5	6	6	5,50
33	Cocer cierres a la chompa semiterminada en máquina recta 6	74	75	77	74	74	74	74	75	76	77	75,00
34	Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 2	5	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4,50
35	Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 2 hasta máquina recta 6	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4,40
36	Demora en el cambio de hilo	31	30	31	32	32	31	32	31	31	30	31,10
37	Terminado o despunte del cierre de la chompa en la máquina recta 6	78	79	80	78	81	78	80	79	80	81	79,40
38	Transporte de la chompa semiterminada desde máquina recta 6 hasta máquina overlock 1	5	6	6	7	7	6	6	6	7	7	6,30
39	Cocido de puños en chompa semiterminado en máquina overlock 1	43	42	45	44	43	42	44	44	40	42	42,90
40	Transporte de chompa desde máquina overlock 1 hacia mesa 6	12	10	11	11	10	11	10	11	10	11	10,70
41	Almacenamiento en mesa 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
TOTAL											934,60	

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.


Tiempo estándar de la chompa deportiva método propuesto

Con el objeto de calcular el tiempo estandar en la elaboración de la chompa deportiva se tomó en consideración ciertos paso a desarrollar:

En primera instancia se efectuó el cálculo de tiempo normal con ayuda de la ecuación (2), ya obtenido el tiempo normal se empleó la ecuación (3) para calcular el tiempo estandar de la producción. Cabe destacar que para este cálculo se consideró la tabla de valoración del ritmo de trabajo especificado en la Tabla 2-2.

En la Tabla 4-34, se presenta el resumen de los suplementos para cada operación efectuada en la elaboración del pantalón deportivo, cabe destacar que se efectuó un análisis para cada una de las actividades para dar la valoración correspondiente.


Tabla 4-34: Desglose de valoración de suplementos de la chompa deportiva.

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN	MÉTODO: IMPLEMENTADO					
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CHOMPA Y PANTALÓN)	MATERIAL: TELA					
		PRODUCTO: CHOMPA	ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN					
N°	OPERACIONES	SUPLEMENTOS						
		Constantes		Variables				Total
		Necesidades personales	Fatiga	Trabajo de pie	Postura normal	Tensión visual	Monotonía mental	
1	Clasificación e inspección de tallas			4				4
2	Transporte de delanteros, piezas de bolsillos y cierres desde mesa 5 hacia máquina recta 9							
3	Cosido piezas de bolsillo con delantero máquina recta 9		4		1	2	1	8
4	Cosido de cierres y la tapa del bolsillo en la máquina recta 9					2	1	3
5	Transporte de delantero desde máquina recta 9 a máquina overlock 1							
6	Cerrado de bolsillo en máquina overlock 1		4			2	1	7
7	Transporte de delantero con bolsillo desde máquina overlock 1 hasta máquina recta 8							
8	Demora hasta traer etiquetas de mesa de trabajo 5							
9	Transporte de etiquetas desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 8							
10	Puntado del bolsillo y etiquetado máquina recta 8		4		1	2	1	8
11	Transporte de laterales, espaldia y piezas de manga desde mesa 5 hasta máquina overlock 1							
12	Unido de piezas para los laterales máquina overlock 1	7	4			2	4	17
13	Transporte de delantero con bolsillo desde máquina recta 8 hacia máquina overlock 1							
14	Pegado del costado con el delantero y con la espaldia en máquina overlock 1		4			2	4	10
15	Unido de las piezas para mangas máquina overlock 1					2	1	3
16	Cerrar mangas máquina overlock 1		4			2	1	7
17	Pegar mangas al cuerpo máquina overlock 1		4		1	2	1	8
18	Transporte del producto semiterminado desde máquina overlock 1 hacia máquina recta 7							
19	Demora hasta recoger cuellos de mesa de trabajo 5							
20	Transporte de cuellos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 7							
21	Igualar cuellos en máquina recta 7					2	1	3
22	Unir cuello en producto semiterminado en máquina recta 7		4			2	4	10
23	Demora hasta traer piezas de puños y la faja desde mesa de trabajo 5							
24	Transporte de puños y la faja desde mesa 5 hasta máquina recta 7							
25	Cerrar la primera parte del puño con tres puntadas en máquina recta 7		4		1	2	1	8
26	Unir y doblar por la mitad el puño en máquina recta 7				1	2	1	4
27	Despunte del puño en máquina recta 7		4			2	1	7
28	Unir faja de chompa a producto semiterminado en máquina recta 7		4			2	1	7
29	Terminado o despunte del cuello en máquina recta 7				1	2	4	7
30	Transporte de la chompa semiterminada desde máquina recta 7 a máquina recta 6							
31	Demora en traer los cierres de mesa de trabajo 6							
32	Transporte de los cierres desde mesa de trabajo 6 hacia máquina recta 6							
33	Cocer cierres a la chompa semiterminada en máquina recta 6		4		1	2	1	8
34	Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 2							
35	Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 2 hasta máquina recta 6							
36	Demora en el cambio de hilo							
37	Terminado o despunte del cierre de la chompa en la máquina recta 6		4		1	2	1	8
38	Transporte de la chompa semiterminada desde máquina recta 6 hasta máquina overlock 1							
39	Cocido de puños en chompa semiterminado en máquina overlock 1		4			2	1	7
40	Transporte de chompa desde máquina overlock 1 hacia mesa 6							
41	Almacenamiento en mesa 6							

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Tabla 4-35, se evidencia el tiempo estándar para cada actividad con respecto al método propuesto de la chompa del terno deportivo en el área de confección.

Tabla 4-35: Tiempo estándar del proceso de la chompa deportiva método propuesto.

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN		MÉTODO: IMPLEMENTADO						
		FAMILIA DE PRODUCTO: A		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS						
		(CHOMPA Y PANTALÓN)		MATERIAL: TELA						
		PRODUCTO: CHOMPA		ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN						
Nº	OPERACIONES	Tiempo observado	VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO				Factor de valoración	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
			Habilidad	Esfuerzos	Condiciones	Consistencia				
1	Clasificación e inspección de tallas	14,50			0,02	0,01	1,03	14,94	4	15,53
2	Transporte de delanteros, piezas de bolsillos y cierres desde mesa 5 hacia máquina recta 9	4,50					1,00	4,50	0	4,50
3	Cosido piezas de bolsillo con delantero máquina recta 9	44,40	0,03		0,02		1,05	46,62	8	50,35
4	Cosido de cierres y la tapa del bolsillo en la máquina recta 9	32,20	0,03		0,02	0,01	1,06	34,13	3	35,16
5	Transporte de delantero desde máquina recta 9 a máquina overlock 1	4,30					1,00	4,30	0	4,30
6	Cerrado de bolsillo en máquina overlock 1	13,90	0,03	0,02	0,02		1,07	14,87	7	15,91
7	Transporte de delantero con bolsillo desde máquina overlock 1 hasta máquina recta 8	2,60					1,00	2,60	0	2,60
8	Demora hasta traer etiquetas de mesa de trabajo 5	5,10					1,00	5,10	0	5,10
9	Transporte de etiquetas desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 8	5,40					1,00	5,40	0	5,40
10	Puntado del bolsillo y etiquetado máquina recta 8	9,10	0,03	0,02		0,01	1,06	9,65	8	10,42
11	Transporte de laterales, espalda y piezas de manga desde mesa 5 hasta máquina overlock 1	4,10					1,00	4,10	0	4,10
12	Unido de piezas para los laterales máquina overlock 1	39,10	0,03		0,02		1,05	41,06	17	48,03
13	Transporte de delantero con bolsillo desde máquina recta 8 hacia máquina overlock 1	3,30					1,00	3,30	0	3,30
14	Pegado del costado con el delantero y con la espalda en máquina overlock 1	85,90	0,03	0,02		0,01	1,06	91,05	10	100,16
15	Unido de las piezas para mangas máquina overlock 1	25,20	0,03			0,02	1,05	26,46	3	27,25
16	Cerrar mangas máquina overlock 1	20,70	0,03	0,02		0,01	1,06	21,94	7	23,48
17	Pegar mangas al cuerpo máquina overlock 1	72,80	0,03		0,02		1,05	76,44	8	82,56
18	Transporte del producto semiterminado desde máquina overlock 1 hacia máquina recta 7	3,40					1,00	3,40	0	3,40
19	Demora hasta recoger cuellos de mesa de trabajo 5	8,50					1,00	8,50	0	8,50
20	Transporte de cuellos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 7	8,50					1,00	8,50	0	8,50
21	Igualar cuellos en máquina recta 7	12,30	0,03	0,02			1,05	12,92	3	13,30
22	Unir cuello en producto semiterminado en máquina recta 7	53,60	0,03		0,02	0,01	1,06	56,82	10	62,50
23	Demora hasta traer piezas de puños y la faja desde mesa de trabajo 5	9,00					1,00	9,00	0	9,00
24	Transporte de puños y la faja desde mesa 5 hasta máquina recta 7	8,70					1,00	8,70	0	8,70
25	Cerrar la primera parte del puño con tres puntadas en máquina recta 7	12,90	0,03	0,02		0,02	1,07	13,80	8	14,91
26	Unir y doblar por la mitad el puño en máquina recta 7	41,20		0,02	0,02		1,04	42,85	4	44,56
27	Despunte del puño en máquina recta 7	14,20		0,02	0,02	0,01	1,05	14,91	7	15,95
28	Unir faja de chompa a producto semiterminado en máquina recta 7	76,40	0,03		0,02		1,05	80,22	7	85,84
29	Terminado o despunte del cuello en máquina recta 7	29,40	0,03	0,02		0,01	1,06	31,16	7	33,35
30	Transporte de la chompa semiterminada desde máquina recta 7 a máquina recta 6	4,10					1,00	4,10	0	4,10
31	Demora en traer los cierres de mesa de trabajo 6	5,50					1,00	5,50	0	5,50
32	Transporte de los cierres desde mesa de trabajo 6 hacia máquina recta 6	5,50					1,00	5,50	0	5,50
33	Cocer cierres a la chompa semiterminada en máquina recta 6	75,00		0,02	0,02		1,04	78,00	8	84,24
34	Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 2	4,50					1,00	4,50	0	4,50
35	Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 2 hasta máquina recta 6	4,40					1,00	4,40	0	4,40
36	Demora en el cambio de hilo	31,10					1,00	31,10	0	31,10
37	Terminado o despunte del cierre de la chompa en la máquina recta 6	79,40	0,03	0,02		0,01	1,06	84,16	8	90,90
38	Transporte de la chompa semiterminada desde máquina recta 6 hasta máquina overlock 1	6,30					1,00	6,30	0	6,30
39	Cosido de puños en chompa semiterminada en máquina overlock 1	42,90	0,03	0,01		0,01	1,05	45,05	7	48,20
40	Transporte de chompa desde máquina overlock 1 hacia mesa 6	10,70					1,00	10,70	0	10,70
41	Almacenamiento en mesa 6	0,00					1,00	0,00	0	0,00
1042,09										

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

El tiempo estándar en el área de confección con respecto a la chompa deportiva es de 1042,09 segundos como se evidencia en la Tabla 4-35.

Cálculo del indicador AVA para la chompa deportiva método propuesto

El AVA es un cálculo cuya finalidad es para conocer el desempeño en el cual se encuentra el proceso productivo de la chompa deportiva.

Para calcular este indicativo debemos tener en consideración el tiempo de las operaciones que agregan valor al proceso con respecto al tiempo total del mismo, para consiguiente utilizarlo en la ecuación (4).

El tiempo de operaciones que agregan valor es de 902,59 segundos

$$AVA = \frac{\text{Tiempo de operaciones que agregan valor}}{\text{Tiempo total del proceso}} * 100 \quad (4)$$

$$AVA = \frac{902,59}{1042,09} * 100$$

$$AVA = 86,61\%$$

Índice de productividad para la chompa deportiva

Para conocer la productividad se realizó el cálculo utilizando la ecuación (1), tomando en cuenta el tiempo estándar luego de implementar las mejoras; se debe calcular la capacidad de producción considerando que intervienen 4 personas que laboran 5 días a la semana y 8 horas diarias.

Tabla 4-36: Cálculo de la productividad y capacidad de producción.

$\text{Productividad en horas} = \frac{1 \text{ prenda}}{1042,09 \text{ segundos}} * \frac{3600 \text{ segundos}}{1 \text{ hora}} * 4 \text{ personas}$ $= 13,82 \text{ prendas/hora}$
$\text{Capacidad de producción al día} = \frac{13,82 \text{ prendas}}{1 \text{ hora}} * \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}}$ $= 110,56 \text{ prendas/día}$

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Tabla 4-36 se muestra que, para elaborar una chompa correspondiente al terno deportivo se necesita un tiempo estándar de 1042,09 segundos, teniendo así una capacidad de producción de 110,56 prendas al día.


4.2.1.2. Aplicación de mejoras en el proceso productivo del pantalón del terno deportivo.

Con respecto al pantalón deportivo se optó por ejecutar ciertas mejoras al proceso productivo actual, esto con el fin de optimizar la productividad en el área de confección con relación a esta prenda, mediante un análisis minucioso y detallado de todas las actividades que agregan y de aquellas que no agregan valor a la producción para consiguiente plasmarlas en los respectivos diagramas de análisis del proceso y de recorrido.

Diagrama de procesos propuesto del pantalón del terno deportivo.

En la Tabla 4-37, se evidencia el diagrama de análisis del proceso, este diagrama se lo efectuó tomando en consideración todas las mejoras efectuadas en la elaboración del pantalón del terno deportivo con respecto al área bajo estudio.

Tabla 4-37: Diagrama de procesos propuesto del pantalón deportivo.

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS TIPO MATERIAL									
Empresa: ELOHIMTEX CIA. LTDA.		La operación inicia con la clasificación e inspección de las tallas y termina en el almacenamiento de la mesa 6				Familia de producto: A Conjuntos deportivos (chompa y pantalón deportivo)			
		Material: Tela		Analista: Peralta Santiago; Sánchez Stalin		Método: Propuesto			
		Departamento: Producción				Producto: Pantalón			
SIMBOLOS DEL DIAGRAMA	N°	Dist. (m)	TIEMPO TIPO (min)					Operación e Inspección	DESCRIPCION DEL PROCESO
			Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacen		
○ □ ▽ ▽ □	1						14,90	Clasificación e inspección de tallas	
○ □ ▽ ▽ □	1					8,40		Demora hasta traer insumos desde almacenamiento de suministros	
○ □ ▽ ▽ □	1	12,00		8,00				Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5	
○ □ ▽ ▽ □	1		15,20					Corte de suministros (elástico y etiquetas, etc.)	
○ □ ▽ ▽ □	2	3,00		4,50				Transporte de bolsillos y delanteros desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 8	
○ □ ▽ ▽ □	2		13,30					Pegado de bolsillo en el delantero	
○ □ ▽ ▽ □	3	1,50		4,50				Transporte de bolsillos con delanteros desde máquina recta 8 hasta máquina overlock 1	
○ □ ▽ ▽ □	2					9,10		Demora hasta traer los cierres cortados y falsos cierres desde la mesa de trabajo 5	
○ □ ▽ ▽ □	4	4,00		8,20				Transporte de cierres y falsos desde la mesa 5 hasta la máquina overlock 1	
○ □ ▽ ▽ □	3		15,60					Cosido de falso cierre con cierre	
○ □ ▽ ▽ □	4		57,30					Pegado del falso cierre con cierre en el bolsillo y pegado de la tapa del bolsillo	
○ □ ▽ ▽ □	5	1,50		4,70				Transporte de piezas unidas con delantero desde máquina overlock 1 hacia máquina recta 8	
○ □ ▽ ▽ □	5		11,40					Cerrado del bolsillo	
○ □ ▽ ▽ □	3					3,70		Demora en traer posterior y piezas para el combinado de la mesa de trabajo 5	
○ □ ▽ ▽ □	6	3,00		3,60				Transporte de posterior y piezas para combinado desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2	
○ □ ▽ ▽ □	6		29,90					Unido de posterior con piezas de combinado en máquina overlock 2	
○ □ ▽ ▽ □	7	2		3,60				Transporte de posterior desde máquina overlock 2 hacia máquina recta 9	
○ □ ▽ ▽ □	4					4,00		Demora hasta traer etiquetas desde la mesa de trabajo 5	
○ □ ▽ ▽ □	8	3,00		4,60				Transporte de etiquetas desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 9	
○ □ ▽ ▽ □	7		13,40					Pegado de etiqueta en el borde del posterior	
○ □ ▽ ▽ □	8		35,50					Despunte del falso combinado en la recta 9	
○ □ ▽ ▽ □	9	1,50		4,70				Transporte del posterior a la máquina overlock 2	
○ □ ▽ ▽ □	5					4,40		Demora en traer los delanteros con bolsillo desde la recta 8	
○ □ ▽ ▽ □	10	3		4,60				Transporte de los delanteros con bolsillos desde la recta 8 hasta máquina overlock 2	
○ □ ▽ ▽ □	9		45,90					Pegado de posterior y delanteros con bolsillo	
○ □ ▽ ▽ □	10		100,70					Cerrado del conjunto posterior y delantero con bolsillo	
○ □ ▽ ▽ □	11	8,00		4,00				Transporte del pantalón semiterminado desde máquina overlock 2 hasta máquina recubridora 2	
○ □ ▽ ▽ □	2					35,00		Inspección de sobrantes de tela en bastas, cortar sobrantes y cocido o subido de bastas	
○ □ ▽ ▽ □	12	2,00		4,20				Transporte de pantalón semiterminado desde máquina recubridora electrónica hasta máquina overlock 6	
○ □ ▽ ▽ □	6					4,40		Demora en traer los elásticos de la mesa de trabajo 5	
○ □ ▽ ▽ □	13	1,50		4,60				Transporte de elásticos desde mesa de trabajo 5 hasta máquina overlock 6	
○ □ ▽ ▽ □	11		5,90					Trazar medios en los elásticos	
○ □ ▽ ▽ □	12		58,40					Pegado de elásticos en la cintura del pantalón semiterminado	
○ □ ▽ ▽ □	14	3,00		6,10				Transporte de pantalón semiterminado desde máquina overlock 6 hasta máquina elasticadora	
○ □ ▽ ▽ □	13		58,00					Elasticado del pantalón a semiterminar	
○ □ ▽ ▽ □	15	12,00		13,30				Transporte de pantalón semiterminado desde máquina elasticadora hasta máquina recta 7	
○ □ ▽ ▽ □	14		9,00					Pegado de etiqueta en la parte posterior de la cintura del pantalón semiterminado	
○ □ ▽ ▽ □	16	4,00		7,80				Transporte de pantalón desde máquina recta 7 hasta mesa 6	
○ □ ▽ ▽ □	1					0,00		Almacenamiento en mesa 6	
Suma de total (seg) =		64,50	469,50	91,00	0	34,00	0	49,90	Tiempo total del proceso (seg) 644,40 Tiempo total del proceso (min) 10,74 Tiempo total del proceso (h) 0,18

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Tabla 4-38: Diagrama de procesos propuesto del pantalón deportivo del pantalón.

RESUMEN MÉTODO PROPUESTO				
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO(seg)	DISTANCIA (m)
OPERACIÓN	●	14	469,50	
TRANSPORTE	➡	16	91,00	64,50
INSPECCIÓN	□	0	0,00	
DEMORA	●	6	34,00	
ALMACENAMIENTO	▽	1	0,00	
OPERACIÓN E INSPECCIÓN	◻	2	49,90	
TOTAL		39	644,40	64,50

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Luego de un análisis previo se decidió que, para un mejor flujo del proceso, los suministros como cierres, elásticos, llaves de cierres y etiquetas se encuentren ordenadas en la mesa de trabajo 5 para no tener demoras al momento de buscar cada una de ellas en el almacenamiento, también con el jefe de producción se acordó en tener preparado los suministros como los elásticos y etiquetas, la preparación se puede realizar antes del proceso de elaboración de esta prenda para reducir tiempos.

Con el fin de reducir tiempos en el proceso, se combinó algunas operaciones ya que se realizaban al mismo tiempo y en la misma máquina, se trata del pegar el falso cierre para posterior coser la tapa del bolsillo en la máquina overlock 1, por lo tanto, se suprimió un transporte que esta por demás, ya que al momento de terminar la actividad en la recta 8 se llevaba a la mesa de trabajo 6 para esperar algunos procesos y luego otra vez transportar a la máquina overlock 2, por ende, para reducir tiempos se transporta desde la máquina recta 8 directo a la máquina overlock 2 para que continúe con el proceso de producción.

Al obtener el producto final de esta área se procederá a transportar las prendas a la mesa de trabajo 6, con la finalidad que una persona del área de terminado se acerque a retirar los productos y llevarlos a esta área para realizar el siguiente proceso y así disminuir los tiempos.

Como en esta área existe varias máquinas que cumplen la misma función, el operario decide en que máquina cumple su operación sin importarle las distancias que recorre, por este motivo para reducir el tiempo de ejecución se elaboró el diagrama antes mencionado donde se indica la máquina que se debe utilizar.

Diagrama de recorrido propuesto del pantalón deportivo

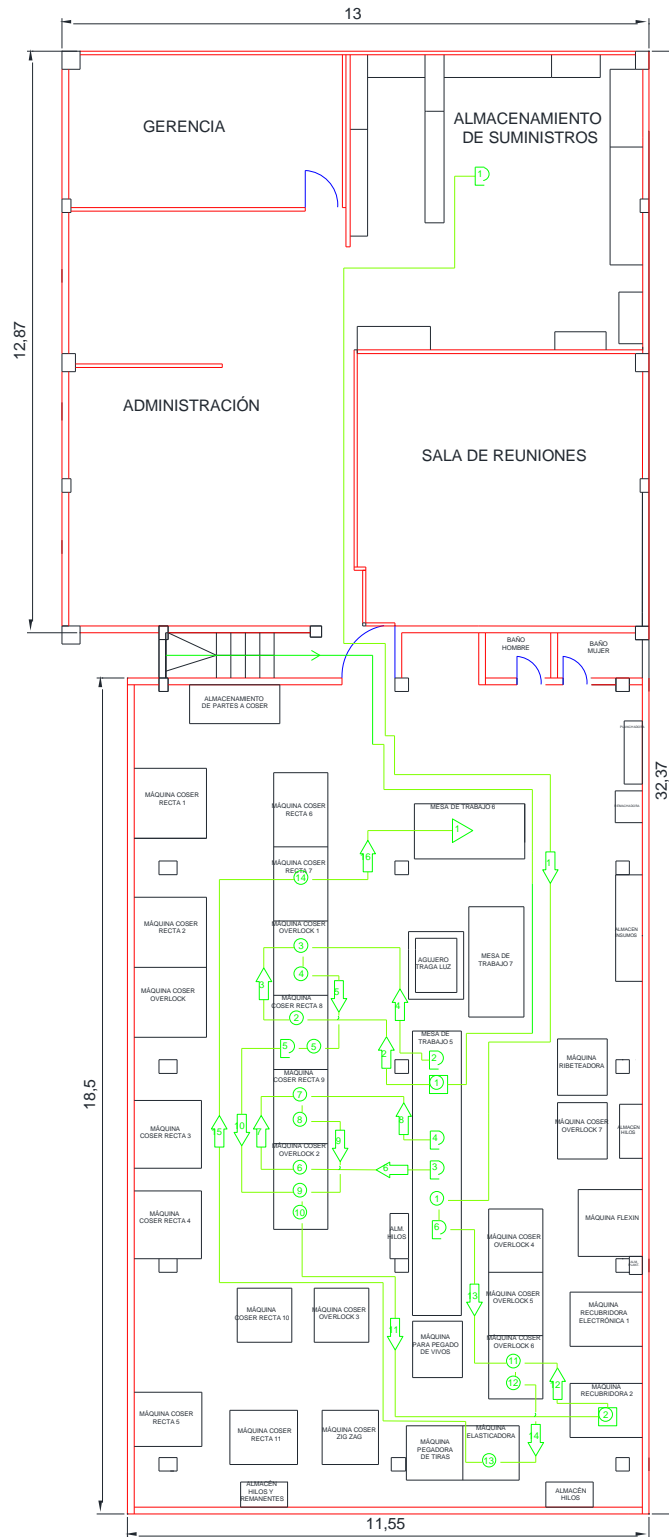



Ilustración 4-10: Diagrama de recorrido propuesto del pantalón.
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Ilustración 4-10 se encuentra el área de confección, donde se implementó las mejoras para reducir tiempos de producción, se puede evidenciar que se realiza las actividades en las máquinas más cercanas para reducir distancias de transporte.

Registro de tiempos del método propuesto del pantalón deportivo

En la Tabla 4-39, se evidencia el registro de los tiempos con relación al método propuesto en la elaboración del pantalón deportivo.

Tabla 4-39: Registro de tiempos método propuesto del pantalón deportivo.



EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN		MÉTODO: PROPUESTO									
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CHOMPA Y PANTALÓN)		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS									
		PRODUCTO: PANTALÓN		MATERIAL: TELA									
				ANALISTAS: PERALTA S.; SANCHEZ S.									
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Clasificación e inspección de tallas	15	14	15	14	16	15	16	15	14	15	14,90	
2	Demora hasta traer insumos desde almacenamiento de suministros	9	9	8	9	8	9	8	8	8	8	8,40	
3	Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5	9	8	7	7	8	8	9	8	7	9	8,00	
4	Corte de suministros (elástico y etiquetas, etc.)	16	15	14	16	15	14	15	16	16	15	15,20	
5	Transporte de bolsillos y delanteros desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 8	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	4,50	
6	Pegado de bolsillo en el delantero	14	14	14	12	12	15	12	13	13	14	13,30	
7	Transporte de bolsillos con delanteros desde máquina recta 8 hasta máquina overlock 1	5	4	4	5	5	4	5	4	5	4	4,50	
8	Demora hasta traer los cierres cortados y falsos cierres desde la mesa de trabajo 5	9	8	10	8	10	9	9	10	10	8	9,10	
9	Transporte de cierres y falsos desde la mesa 5 hasta la máquina overlock 1	7	9	8	8	8	9	9	8	7	9	8,20	
10	Cosido de falso cierre con cierre	17	17	14	15	15	14	17	17	15	15	15,60	
11	Pegado del falso cierre con cierre en el bolsillo y pegado de la tapa del bolsillo	57	58	55	60	60	57	55	57	55	59	57,30	
12	Transporte de piezas unidas con delantero desde máquina overlock 1 hacia máquina recta 8	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4,70	
13	Cerrado del bolsillo	12	11	10	10	11	12	10	13	13	12	11,40	
14	Demora en traer posterior y piezas para el combinado de la mesa de trabajo 5	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3,70	
15	Transporte de posterior y piezas para combinado desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3,60	
16	Unido de posterior con piezas de combinado en máquina overlock 2	32	30	28	30	30	32	29	28	32	28	29,90	
17	Transporte de posterior desde máquina overlock 2 hacia máquina recta 9	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3,60	
18	Demora hasta traer etiquetas desde la mesa de trabajo 5	4	4	5	4	4	3	3	4	4	5	4,00	
19	Transporte de etiquetas desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 9	5	5	4	6	4	4	4	5	5	4	4,60	
20	Pegado de etiqueta en el borde del posterior	13	14	13	13	12	13	14	14	14	14	13,40	
21	Despunte del falso combinado en la recta 9	34	35	33	34	35	37	36	36	39	36	35,50	
22	Transporte del posterior a la máquina overlock 2	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4,70	
23	Demora en traer los delanteros con bolsillo desde la recta 8	4	5	4	5	4	4	4	4	5	5	4,40	
24	Transporte de los delanteros con bolsillos desde la recta 8 hasta máquina overlock 2	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	4,60	
25	Pegado de posterior y delanteros con bolsillo	46	47	44	48	47	45	46	45	45	46	45,90	
26	Cerrado del conjunto posterior y delantero con bolsillo	98	105	99	100	102	104	97	99	100	103	100,70	
27	Transporte del pantalón semiterminado desde máquina overlock 2 hasta máquina recubridora 2	3	4	4	5	4	4	4	4	3	5	4,00	
28	Inspección de sobantes de tela en bastas, cortar sobantes y cocido o subido de bastas	33	34	36	36	36	37	35	34	33	36	35,00	
29	Transporte de pantalón semiterminado desde máquina recubridora electrónica hasta máquina overlock 6	4	4	5	4	5	5	4	3	3	5	4,20	
30	Demora en traer los elásticos de la mesa de trabajo 5	4	5	4	4	4	5	4	4	5	5	4,40	
31	Transporte de elásticos desde mesa de trabajo 5 hasta máquina overlock 6	4	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4,60	
32	Trazar medios en los elásticos	5	6	5	6	6	6	6	5	7	7	5,90	
33	Pegado de elásticos en la cintura del pantalón semiterminado	60	58	57	60	60	58	57	54	60	60	58,40	
34	Transporte de pantalón semiterminado desde máquina overlock 6 hasta máquina elasticadora	5	7	7	6	6	7	5	5	7	6	6,10	
35	Elasticado del pantalón a semiterminar	59	58	58	57	59	57	57	59	59	57	58,00	
36	Transporte de pantalón semiterminado desde máquina elasticadora hasta máquina recta 7	12	14	14	13	14	13	13	14	14	12	13,30	
37	Pegado de etiqueta en la parte posterior de la cintura del pantalón semiterminado	10	8	10	10	10	9	8	8	9	8	9,00	
38	Transporte de pantalón desde máquina recta 7 hasta mesa 6	8	9	7	7	8	9	8	8	7	7	7,80	
39	Almacenamiento en mesa 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	
TOTAL											644,40		

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Tiempo estándar del pantalón deportivo método propuesto

Para el cálculo de tiempo estándar con respecto al pantalón deportivo se ejecutó la misma serie de etapas que las elaboradas en el apartado del tiempo estándar del proceso de la chompa deportiva método propuesto, por ende, al seguir este mismo lineamiento nos arroja la Tabla 4-40 que se muestra a continuación:

Tabla 4-40: Desglose de valoración de suplementos del pantalón deportivo.


EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN	MÉTODO: PROPUESTO					
 		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CHOMPA Y PANTALÓN)	MATERIAL: TELA					
		PRODUCTO: PANTALÓN	ANALISTAS: PERALTA S.; SANCHEZ S.					
N°	OPERACIONES	SUPLEMENTOS						
		Constantes		Variables			Total	
		Necesidades personales	Fatiga	Trabajo de pie	Postura normal	Tensión visual		Monotonía mental
1	Clasificación e inspección de tallas			4	1			5
2	Demora hasta traer insumos desde almacenamiento de suministros							
3	Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5							
4	Corte de suministros (elástico y etiquetas, etc.)						1	1
5	Transporte de bolsillos y delanteros desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 8							
6	Pegado de bolsillo en el delantero		4			2	1	7
7	Transporte de bolsillos con delanteros desde máquina recta 8 hasta máquina overlock 1							
8	Demora hasta traer los cierres cortados y falsos cierres desde la mesa de trabajo 5							
9	Transporte de cierres y falsos desde la mesa 5 hasta la máquina overlock 1							
10	Cosido de falso cierre con cierre		4			2	1	7
11	Pegado del falso cierre con cierre en el bolsillo y pegado de la tapa del bolsillo		4			2	1	7
12	Transporte de piezas unidas con delantero desde máquina overlock 1 hacia máquina recta 8							
13	Cerrado del bolsillo		4			2		6
14	Demora en traer posterior y piezas para el combinado de la mesa de trabajo 5							
15	Transporte de posterior y piezas para combinado desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2							
16	Unido de posterior con piezas de combinado en máquina overlock 2	7	4			2	1	14
17	Transporte de posterior desde máquina overlock 2 hacia máquina recta 9							
18	Demora hasta traer etiquetas desde la mesa de trabajo 5							
19	Transporte de etiquetas desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 9							
20	Pegado de etiqueta en el borde del posterior					2	1	3
21	Despunte del falso combinado en la recta 9		4			2	1	7
22	Transporte del posterior a la máquina overlock 2							
23	Demora en traer los delanteros con bolsillo desde la recta 8							
24	Transporte de los delanteros con bolsillos desde la recta 8 hasta máquina overlock 2							
25	Pegado de posterior y delanteros con bolsillo		4		1	2	1	8
26	Cerrado del conjunto posterior y delantero con bolsillo		4			2	1	7
27	Transporte del pantalón semiterminado desde máquina overlock 2 hasta máquina recubridora 2							
28	Inspección de sobrantes de tela en bastas, cortar sobrantes y cocido o subido de bastas			4	1	2	1	8
29	Transporte de pantalón semiterminado desde máquina recubridora electrónica hasta máquina overlock 6							
30	Demora en traer los elásticos de la mesa de trabajo 5							
31	Transporte de elásticos desde mesa de trabajo 5 hasta máquina overlock 6							
32	Trazar medios en los elásticos							0
33	Pegado de elásticos en la cintura del pantalón semiterminado		4			2	1	7
34	Transporte de pantalón semiterminado desde máquina overlock 6 hasta máquina elasticadora							
35	Elasticado del pantalón a semiterminar		4			2	1	7
36	Transporte de pantalón semiterminado desde máquina elasticadora hasta máquina recta 7							
37	Pegado de etiqueta en la parte posterior de la cintura del pantalón semiterminado		4			2	1	7
38	Transporte de pantalón desde máquina recta 7 hasta mesa 6							
39	Almacenamiento en mesa 6							

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Tabla 4-41, se evidencia el tiempo estándar para cada una de las actividades efectuadas con respecto al método propuesto del pantalón del terno deportivo en el área de confección, tomando en consideración todas las mejoras consideradas en la elaboración de la prenda.

El tiempo estándar empleado en la elaboración del pantalón del terno deportivo con el método mejorado e implementado en el área de confección es de 713,35 segundos como se evidencia en la Tabla 4-41.

Tabla 4-41: Tiempo estándar del proceso del pantalón deportivo método propuesto.

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN		MÉTODO: ACTUAL						
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CHOMPA Y PANTALÓN)		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS						
		PRODUCTO: PANTALÓN		MATERIAL: TELA						
				ANALISTAS: PERALTA; SANCHEZ						
N°	OPERACIONES	Tiempo observado	VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO			Factor de valoración	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar	
			Habilidad	Esfuerzos	Condiciones					Consistencia
1	Clasificación e inspección de telas	14,90			0,02	0,03	1,05	15,65	5	16,43
2	Demora hasta traer insumos desde almacenamiento de suministros	8,40					1,00	8,40	0	8,40
3	Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5	8,00					1,00	8,00	0	8,00
4	Corte de suministros (elástico y etiquetas, etc.)	15,20			0,02	0,03	1,05	15,96	1	16,12
5	Transporte de bolsillos y delanteros desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 8	4,50					1,00	4,50	0	4,50
6	Pegado de bolsillo en el delantero	13,30	0,03		0,02	0,01	1,06	14,10	7	15,08
7	Transporte de bolsillos con delanteros desde máquina recta 8 hasta máquina overlock 1	4,50					1,00	4,50	0	4,50
8	Demora hasta traer los cierres cortados y falsos cierres desde la mesa de trabajo 5	9,10					1,00	9,10	0	9,10
9	Transporte de cierres y falsos desde la mesa 5 hasta la máquina overlock 1	8,20					1,00	8,20	0	8,20
10	Cocido de falso cierre con cierre	15,60	0,03			0,01	1,04	16,22	7	17,36
11	Pegado del falso cierre con cierre en el bolsillo y pegado de la tapa del bolsillo	57,30	0,03		0,02		1,05	60,17	7	64,38
12	Transporte de piezas unidas con delantero desde máquina overlock 1 hacia máquina recta 8	4,70					1,00	4,70	0	4,70
13	Cerrado del bolsillo	11,40	0,03		0,02		1,05	11,97	6	12,69
14	Demora en traer posterior y piezas para el combinado de la mesa de trabajo 5	3,70					1,00	3,70	0	3,70
15	Transporte de posterior y piezas para combinado desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2	3,60					1,00	3,60	0	3,60
16	Unido de posterior con piezas de combinado en máquina overlock 2	29,90	0,03	0,02		0,01	1,06	31,69	14	36,13
17	Transporte de posterior desde máquina overlock 2 hacia máquina recta 9	3,60					1,00	3,60	0	3,60
18	Demora hasta traer etiquetas desde la mesa de trabajo 5	4,00					1,00	4,00	0	4,00
19	Transporte de etiquetas desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 9	4,60				0,03	1,03	4,74	0	4,74
20	Pegado de etiqueta en el borde del posterior	13,40	0,03	0,02	0,02		1,07	14,34	3	14,77
21	Despunte del falso combinado en la recta 9	35,50	0,03		0,02	0,01	1,06	37,63	7	40,26
22	Transporte del posterior a la máquina overlock 2	4,70					1,00	4,70	0	4,70
23	Demora en traer los delanteros con bolsillo desde la recta 8	4,40					1,00	4,40	0	4,40
24	Transporte de los delanteros con bolsillos desde la recta 8 hasta máquina overlock 2	4,60					1,00	4,60	0	4,60
25	Pegado de posterior y delanteros con bolsillo	45,90	0,03		0,02		1,05	48,20	8	52,05
26	Cerrado del conjunto posterior y delantero con bolsillo	100,70	0,03	0,02		0,01	1,06	106,74	7	114,21
27	Transporte del pantalón semiterminado desde máquina overlock 2 hasta máquina recubridora 2	4,00					1,00	4,00	0	4,00
28	Inspección de sobrantes de tela en bastas, cortar sobrantes y cocido o subido de bastas	35,00	0,03		0,02		1,05	36,75	8	39,69
29	Transporte de pantalón semiterminado desde máquina recubridora electrónica hasta máquina overlock 6	4,20					1,00	4,20	0	4,20
30	Demora en traer los elásticos de la mesa de trabajo 5	4,40					1,00	4,40	0	4,40
31	Transporte de elásticos desde mesa de trabajo 5 hasta overlock 6	4,60					1,00	4,60	0	4,60
32	Trazar medios en los elásticos	5,90			0,02	0,03	1,05	6,20	0	6,20
33	Pegado de elásticos en la cintura del pantalón semiterminado	58,40	0,03		0,02		1,05	61,32	7	65,61
34	Transporte de pantalón semiterminado desde máquina overlock 6 hasta máquina elasticadora	6,10					1,00	6,10	0	6,10
35	Elasticado del pantalón a semiterminar	58,00	0,03	0,02		0,03	1,08	62,64	7	67,02
36	Transporte de pantalón semiterminado desde máquina elasticadora hasta máquina recta 7	13,30					1,00	13,30	0	13,30
37	Pegado de etiqueta en la parte posterior de la cintura del pantalón semiterminado	9,00	0,03		0,02	0,01	1,06	9,54	7	10,21
38	Transporte de pantalón desde máquina recta 7 hasta mesa 6	7,80					1,00	7,80	0	7,80
39	Almacenamiento en mesa 6	0,00					1,00	0,00	0	0,00
713,35										

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Cálculo del indicador AVA para el pantalón deportivo método propuesto

El AVA es un cálculo cuya finalidad es para conocer el desempeño en el cual se encuentra el proceso productivo del pantalón deportivo.

Para calcular este indicativo debemos tener en consideración el tiempo de las operaciones que agregan valor al proceso con respecto al tiempo total del mismo, para consiguiente utilizarlo en la ecuación (4).

El tiempo de operaciones que agregan valor es de 588,21 segundos

$$AVA = \frac{\text{Tiempo de operaciones que agregan valor}}{\text{Tiempo total del proceso}} * 100 \quad (4)$$

$$AVA = \frac{588,21}{713,35} * 100$$

$$AVA = 82,45\%$$

Índice de productividad para el pantalón deportivo

Para conocer el índice de productividad se realizó el cálculo utilizando la fórmula (1), se debe tener en consideración el tiempo estándar del área de confección luego de implementar las mejoras, también se debe calcular la capacidad de producción considerando que en este proceso intervienen 4 personas que laboran 5 días a la semana y 8 horas diarias.

Tabla 4-42: Cálculo de la productividad y capacidad de producción.

$\begin{aligned} \text{Productividad en horas} &= \frac{1 \text{ prenda}}{713,35 \text{ segundos}} * \frac{3600 \text{ segundos}}{1 \text{ hora}} * 4 \text{ personas} \\ &= 20,19 \text{ prendas/hora} \end{aligned}$
$\begin{aligned} \text{Capacidad de producción al día} &= \frac{20,19 \text{ prendas}}{1 \text{ hora}} * \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}} \\ &= 161,52 \text{ prendas/día} \end{aligned}$

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Tabla 4-43 se muestra que, para elaborar un pantalón del terno deportivo se requiere de un tiempo estándar de 713,35 segundos, arrojando como resultado una capacidad de producción de 161,52 prendas en la jornada de trabajo, cabe mencionar que esta capacidad de producción es el resultado luego de las mejoras efectuadas e implementadas.




4.2.1.3. Aplicación de mejoras en el proceso productivo de la camiseta del conjunto deportivo

En esta fase se efectuó ciertas mejoras al proceso productivo actual de la camiseta deportiva y así optimizar la productividad en el área de confección, por ende, se ejecutó un análisis detallado de todas las actividades concernientes a la elaboración de la prenda para luego suprimir aquellas que no agreguen valor al proceso y de ser el caso combinar actividades con el fin de mejorar el rendimiento de la producción, estas mejoras se plasmaron en los diagramas que se muestran a continuación.

Diagrama de procesos propuesto de la camiseta del conjunto deportivo







En la Tabla 4-44, que se muestra a continuación se detalla todas las actividades concernientes al proceso productivo de la camiseta del conjunto deportiva tomando en consideración las respectivas mejoras efectuadas al proceso productivo.

Tabla 4-43: Diagrama de procesos propuesto de la camiseta deportiva.

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS TIPO MATERIAL											
Empresa: ELOHIMTEX CIA. LTDA.			La operación inicia en clasificación e inspección y termina en almacenamiento en la mesa 6.				Familia de producto: A Conjuntos deportivos (Conjunto deportivo)				
			Material: Tela		Analista: Peralta Santiago; Sánchez Stalin		Método: Propuesto				
			Departamento: Producción						Producto: Camiseta		
SÍMBOLOS DEL DIAGRAMA 			N°	Dist. (m)	TIEMPO TIPO (seg)					DESCRIPCION DEL PROCESO	
			Operación	Transporte	Inspección	Demoras	Almacen	Operación e Inspección			
			1							14,70	Clasificación e inspección de tallas
			1	2,00	3,90					Transporte de piezas desde la mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 6	
			1			7,00				Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1	
			2	3,00	6,90					Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina overlock 6	
			2			29,00				Demora en el cambio de hilo	
			1		92,50					Unir hombros, pegado de mangas y cerrado de costados en máquina overlock 6	
			2		11,80					Cortar a la medida el cuello	
			3		8,50					Formado del cuello	
			4		40,60					Pegado del cuello a la camiseta semiterminada	
			3	2,50	3,80					Transporte de la camiseta semiterminada desde máquina overlock 6 hasta máquina recubridora 2	
			5		53,00					Recubrir bustas y mangas en máquina recubridora 2	
			4	8,00	6,50					Transporte de camiseta semiterminada a máquina recta 10	
			6		18,10					Despunte del cuello de la camiseta	
			5	12,00	9,20					Transporte de camisetas desde máquina recta 10 hacia la mesa 6	
			1					0,00		Almacenamiento en la mesa 6	
Suma de total (seg) =			27,50	224,50	30,30	0	36,00	0	14,70	305,50	
										Tiempo total del proceso (min)	
										5,09	
										Tiempo total del proceso (h)	
										0,08	

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Tabla 4-44: Cuadro resumen del Diagrama de procesos propuesto de la camiseta.

RESUMEN MÉTODO PROPUESTO				
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO(seg)	DISTANCIA (m)
OPERACIÓN		6	224,50	
TRANSPORTE		5	30,30	27,50
INSPECCIÓN		0	0	
DEMORA		2	36,00	
ALMACENAMIENTO		1	0	
OPERACIÓN E INSPECCIÓN		1	14,70	
TOTAL		15	305,50	27,50

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Se evidenció que al momento de transportar se llevaba solamente ciertas partes de la prenda desde la mesa de trabajo 5 hacia la máquina overlock 5, luego de efectuados los procesos nuevamente se transporta el restante de piezas desde la mesa 5 a la máquina overlock 6, por ende, al ejecutarse la operación en máquinas similares estas operaciones se pueden combinar en una sola y así eliminar transporte al llevar todas las piezas en una sola máquina y efectuar todo el proceso en esta, se optó por transportar todas las partes desde la mesa 5 hacia la máquina overlock 6.

Con el fin de reducir tiempos se logró combinar 3 actividades que se realizaban en la misma máquina, estas actividades son el unir hombros, el pegado de las mangas y el cerrado de los costados, dichas actividades se lo realiza en la máquina overlock 6. Una vez culminadas las actividades del proceso en esta área se procederá a transportar las prendas a la mesa de trabajo 6, con la finalidad de que se acerque un operario del área de terminado y se lleve los productos terminados a dicha área para realizar el siguiente proceso.

Se elaboró el diagrama antes presentado con la finalidad de detallar las actividades y tiempos de producción, así también las distancias recorridas, en este se indica en que máquina debe trabajar el operador en cada actividad.

Diagrama de recorrido propuesto de la camiseta deportiva.

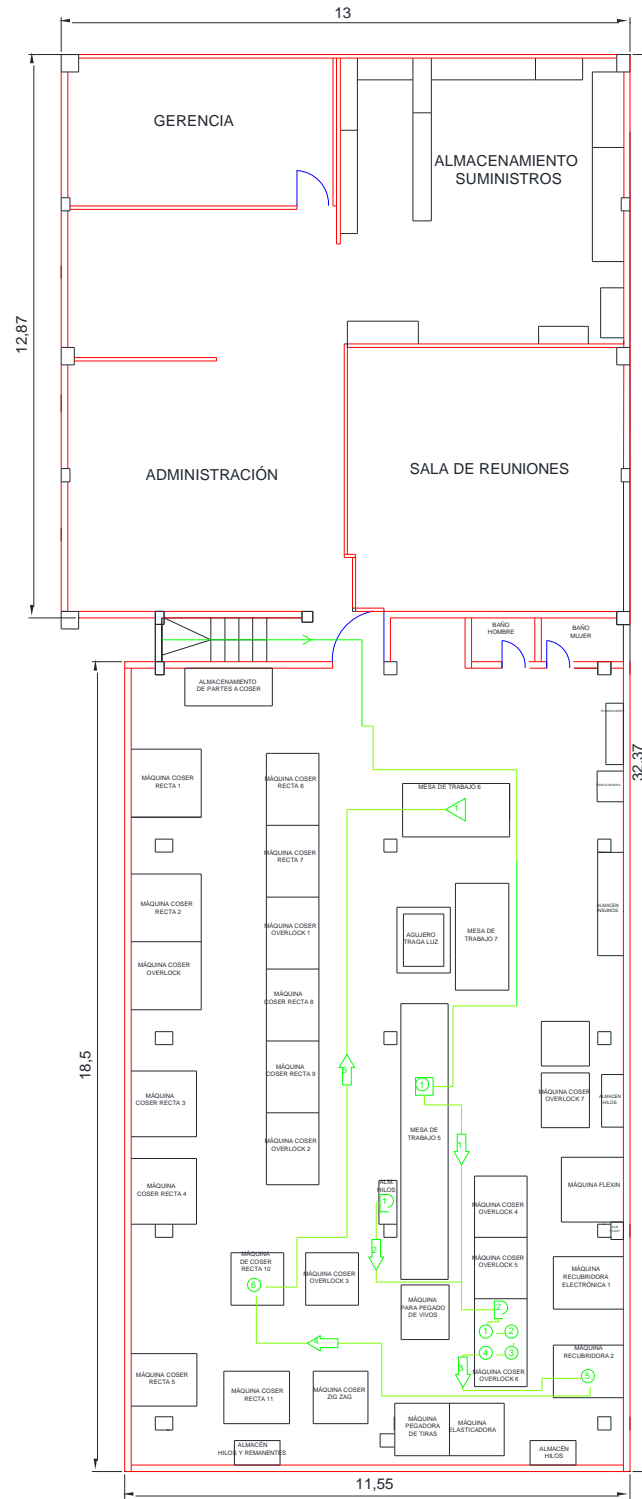


Ilustración 4-11: Diagrama de recorrido propuesto de la camiseta.
 Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Ilustración 4-11 se muestra la planta alta, donde se encuentra el área de confección lugar en que se realizó las mejoras para reducir el tiempo del proceso, se puede observar que la mayoría de las actividades se lo realiza en la máquina overlock 5 y 6.

Registro de tiempos del método propuesto de la camiseta deportiva.

En la Tabla 4-45, se evidencia el registro de los tiempos con respecto al método propuesto en la elaboración de la camisería del conjunto deportivo.

Tabla 4-45: Registro de tiempos de la camiseta deportiva método propuesto.


EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN		MÉTODO: ACTUAL									
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CONJUNTO DEPORTIVO)		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS									
		PRODUCTO: CAMISETA		MATERIAL: TELA									
				ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN									
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Clasificación e inspección de tallas	14	15	15	15	14	15	16	15	14	14	14,70	
2	Transporte de piezas desde la mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 6	3	4	4	3	5	3	4	5	5	3	3,90	
3	Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1	6	7	6	7	8	8	8	7	7	6	7,00	
4	Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina overlock 6	6	6	7	7	8	7	8	7	6	7	6,90	
5	Demora en el cambio de hilo	30	28	29	28	28	30	30	28	31	28	29,00	
6	Unir hombros, pegado de mangas y cerrado de costados en máquina overlock 6	94	92	94	89	94	92	92	90	94	94	92,50	
7	Cortar a la medida el cuello	10	12	14	14	12	10	14	13	9	10	11,80	
8	Formado del cuello	10	9	8	7	8	7	7	10	9	10	8,50	
9	Pegado del cuello a la camiseta semiterminada	42	42	40	41	42	42	40	40	38	39	40,60	
10	Transporte de la camiseta semiterminada desde máquina overlock 6 hasta máquina recubridora 2	3	4	3	5	3	4	4	5	3	4	3,80	
11	Recubrir bastas y mangas en máquina recubridora 2	55	52	54	54	55	55	54	50	51	50	53,00	
12	Transporte de camiseta semiterminada a máquina recta 10	6	6	6	8	7	6	7	6	7	6	6,50	
13	Despunte del cuello de la camiseta	17	19	18	16	17	19	20	18	19	18	18,10	
14	Transporte de camisetas desde máquina recta 10 mesa 6	10	9	9	10	9	10	8	8	9	10	9,20	
15	Almacenamiento en la mesa 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	
TOTAL											305,50		

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Tiempo estándar de la camiseta deportiva método propuesto

Para la determinación del tiempo estándar relacionado con la camiseta deportiva, se siguió algunos pasos que se encuentran en la sección correspondiente al tiempo estándar del proceso de la chompa deportiva método propuesto. Siguiendo la misma metodología se obtuvo como resultado la Tabla 4-46.

Tabla 4-46: Desglose de valoración de suplementos de la camiseta deportiva método propuesto.


EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN		MÉTODO: PROPUESTO						
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (Conjunto deportivo)		MATERIAL: TELA						
		PRODUCTO: CAMISETA		ANALISTAS: PERALTA S.; SANCHEZ S.						
N°	OPERACIONES	SUPLEMENTOS							Total	
		Constantes		Variables						
		Necesidades personales	Fatiga	Trabajo de pie	Postura normal	Tensión visual	Monotonía mental			
1	Clasificación e inspección de tallas			4	1				5	
2	Transporte de piezas desde la mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 6									
3	Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1									
4	Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina overlock 6									

5	Demora en el cambio de hilo								
6	Unir hombros, pegado de mangas y cerrado de costados en máquina overlock 6	7					2	1	10
7	Cortar a la medida el cuello		4				2		6
8	Formado del cuello						2		2
9	Pegado del cuello a la camiseta semiterminada		4				2	1	7
10	Transporte de la camiseta semiterminada desde máquina overlock 6 hasta máquina recubridora 2								
11	Recubrir bastas y mangas en máquina recubridora 2		4				2		6
12	Transporte de camiseta semiterminada a máquina recta 10								
13	Despunte del cuello de la camiseta		4				2	1	7
14	Transporte de camisetas desde máquina recta 10 hacia la mesa 6								
15	Almacenamiento en la mesa 6								

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Tabla 4-47, se evidencia el tiempo estándar para cada actividad con respecto al método propuesto de la camiseta del conjunto deportivo en el área de confección.

Tabla 4-47: Tiempo estándar del proceso de la camiseta deportiva método propuesto.

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN		MÉTODO: PROPUESTO						
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (Conjunto deportivo)		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS						
		PRODUCTO: CAMISETA		MATERIAL: TELA						
		ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO, SANCHEZ STALIN								
N°	OPERACIONES	Tiempo observado	VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO				Factor de valoración	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
			Habilidad	Esfuerzos	Condiciones	Consistencia				
1	Clasificación e inspección de tallas	14,70	0,03		0,02		1,05	15,44	5	16,21
2	Transporte de piezas desde la mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 6	3,90					1,00	3,90	0	3,90
3	Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1	7,00					1,00	7,00	0	7,00
4	Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina overlock 6	6,90					1,00	6,90	0	6,90
5	Demora en el cambio de hilo	29,00					1,00	29,00	0	29,00
6	Unir hombros, pegado de mangas y cerrado de costados en máquina overlock 6	92,50	0,03	0,02		0,01	1,06	98,05	10	107,86
7	Cortar a la medida el cuello	11,80			0,02	0,01	1,03	12,15	6	12,88
8	Formado del cuello	8,50		0,02			1,02	8,67	2	8,84
9	Pegado del cuello a la camiseta semiterminada	40,60	0,03		0,02		1,05	42,63	7	45,61
10	Transporte de la camiseta semiterminada desde máquina overlock 6 hasta máquina recubridora 2	3,80					1,00	3,80	0	3,80
11	Recubrir bastas y mangas en máquina recubridora 2	53,00	0,03		0,02		1,05	55,65	6	58,99
12	Transporte de camiseta semiterminada a máquina recta 10	6,50					1,00	6,50	0	6,50
13	Despunte del cuello de la camiseta	18,10	0,03			0,01	1,04	18,82	7	20,14
14	Transporte de camisetas desde máquina recta 10 hacia la mesa 6	9,20					1,00	9,20	0	9,20
15	Almacenamiento en la mesa 6	0,00					1,00	0,00	0	0,00
336,83										

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

El tiempo estándar en el área de confección con respecto a la camiseta deportiva es de 336,83 segundos como se evidencia en la Tabla 4-47.

Cálculo del indicador AVA para la camiseta deportiva método propuesto

El AVA es un cálculo cuya finalidad es para conocer el desempeño en el cual se encuentra el proceso productivo de la camiseta deportiva.

Para calcular este indicativo debemos tener en consideración el tiempo de las operaciones que agregan valor al proceso con respecto al tiempo total del mismo, para consiguiente utilizarlo en la ecuación (4).

El tiempo de operaciones que agregan valor es de 270,53 segundos

$$AVA = \frac{\text{Tiempo de operaciones que agregan valor}}{\text{Tiempo total del proceso}} * 100 \quad (4)$$

$$AVA = \frac{270,53}{336,83} * 100$$

$$AVA = 80,32\%$$

Índice de productividad para la camiseta deportivo

Para conocer el índice de productividad se realizó el cálculo utilizando la fórmula (1), se debe tener en consideración el tiempo estándar del área de confección luego de implementar las mejoras, también se debe calcular la capacidad de producción considerando que en este proceso intervienen 3 personas que laboran 5 días a la semana y 8 horas diarias.

Tabla 4-48: Cálculo de la productividad y capacidad de producción.

$\textit{Productividad en horas} = \frac{1 \textit{ prenda}}{336,83 \textit{ segundos}} * \frac{3600 \textit{ segundos}}{1 \textit{ hora}} * 3 \textit{ personas}$ $= 32,06 \textit{ prendas/hora}$
$\textit{Capacidad de producción al día} = \frac{32,06 \textit{ prendas}}{1 \textit{ hora}} * \frac{8 \textit{ horas}}{1 \textit{ día}}$ $= 256,48 \textit{ prendas/día}$

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Tabla 4-48 se muestra que, para la elaboración de una camiseta se necesita un tiempo estándar de 336,83 segundos, arrojando como resultado una capacidad de producción de 256,48 prendas en la jornada de trabajo.

4.2.1.4. Aplicación de mejoras en el proceso de la pantaloneta del conjunto deportivo.

En el proceso productivo concerniente a la pantaloneta deportiva se efectuó algunas mejoras esto con el fin de mejorar el rendimiento y la productividad en la fabricación de esta prenda, por ende, luego de efectuar un minucioso análisis de la situación actual se tomó acciones de mejoras a la misma, dándonos así el siguiente diagrama de procesos y de recorrido.

Diagrama de procesos propuesto de la pantaloneta del conjunto deportivo

En la Tabla 4-49, se detalla todas aquellas actividades que se involucran en el proceso productivo de la pantaloneta deportiva con las respectivas mejoras.

Tabla 4-49: Diagrama de procesos propuesto de la pantaloneta deportiva.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS TIPO MATERIAL										
Empresa: ELOHIMTEX CIA. LTDA.		La operación inicia en clasificación e inspección de tallas y termina en almacenamiento en la mesa 6.				Familia de producto: A Conjuntos deportivos (Conjunto deportivo)				
Material: Tela		Analista: Peralta Santiago; Sánchez Stalin				Método: Propuesto				
Departamento: Producción		Producto: Pantaloneta								
TIEMPO TIPO (seg)										
SIMBOLOS DEL DIAGRAMA		N°	Dist. (m)	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacén	Operación e Inspección	DESCRIPCION DEL PROCESO
○ → □ ▽ ▢	1								12,30	Clasificación e inspección de tallas
○ → □ ▽ ▢	1						11,20			Demora hasta traer insumos desde almacenamiento de suministros
○ → □ ▽ ▢	1	12			11,40					Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5
○ → □ ▽ ▢	1		11,30							Corte de suministros (elástico y etiquetas)
○ → □ ▽ ▢	2						5,40			Demora hasta traer las piezas de pantaloneta y elásticos de la mesa de trabajo 5
○ → □ ▽ ▢	2	2		4,30						Transporte de piezas de pantaloneta y elásticos desde la mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 6
○ → □ ▽ ▢	3						5,60			Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1
○ → □ ▽ ▢	3	250		5,30						Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina overlock 6
○ → □ ▽ ▢	4						30,60			Demora en el cambio de hilo
○ → □ ▽ ▢	2		59,30							Armado de costados en máquina overlock 6
○ → □ ▽ ▢	3		40,00							Cerrar tiro y entrepierna en máquina overlock 6
○ → □ ▽ ▢	4		5,00							Trazar medios en los elásticos
○ → □ ▽ ▢	5		58,20							Pegado de elástico en la cintura de la pantaloneta semiterminada en máquina overlock 6
○ → □ ▽ ▢	4	250		3,70						Transporte de pantaloneta semiterminada desde máquina overlock 6 hasta máquina elasticadora
○ → □ ▽ ▢	6		21,60							Elasticado de la pantaloneta semiterminada
○ → □ ▽ ▢	5	200		4,10						Transporte de pantaloneta semiterminada a máquina recubridora
○ → □ ▽ ▢	7		22,70							Recubrimiento de bastas de la pantaloneta
○ → □ ▽ ▢	6	1000		7,80						Transporte de pantaloneta desde máquina recubridora hasta almacenamiento de confección
○ → □ ▽ ▢	1							0,00		Almacenamiento en la mesa 6
Suma de total (seg) =		31,00	218,10	36,60	0	52,80	0	12,30		
Tiempo total del proceso (seg)										319,80
Tiempo total del proceso (min)										5,33
Tiempo total del proceso (h)										0,09

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023

Tabla 4-50: Cuadro resumen del diagrama de procesos propuesto de la pantaloneta.

RESUMEN MÉTODO PROPUESTO				
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO(seg)	DISTANCIA (m)
OPERACIÓN	●	7	218,10	
TRANSPORTE	→	6	36,60	31,00
INSPECCIÓN	□	0	0	
DEMORA	●	4	52,80	
ALMACENAMIENTO	▽	1	0	
OPERACIÓN E INSPECCIÓN	▢	1	12,30	
TOTAL		19	319,80	31,00

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Con respecto a esta operación se observó que existe dos transportes que tienen el mismo destino desde la mesa de trabajo 5 hasta la máquina overlock 6, como el objetivo es reducir actividades y tiempos se dedujo que el operario en un solo transporte puede llevar las piezas de la pantaloneta y los elásticos hacia la máquina antes mencionada.

Al terminar las actividades del proceso en esta área el trabajador que ejecutó la parte final del proceso transporta las prendas hacia la mesa de trabajo 6, con la finalidad de que se acerque un operario del área de terminado y se lleve las prendas a su área para realizar el siguiente proceso. Con el objetivo principal de reducir al máximo los tiempos de producción y distancias de recorrido se elaboró el diagrama antes presentado, en el cual se indica detalladamente donde se debe transportar y en que máquina se debe realizar cada actividad.

Diagrama de recorrido propuesto de la pantaloneta deportiva.

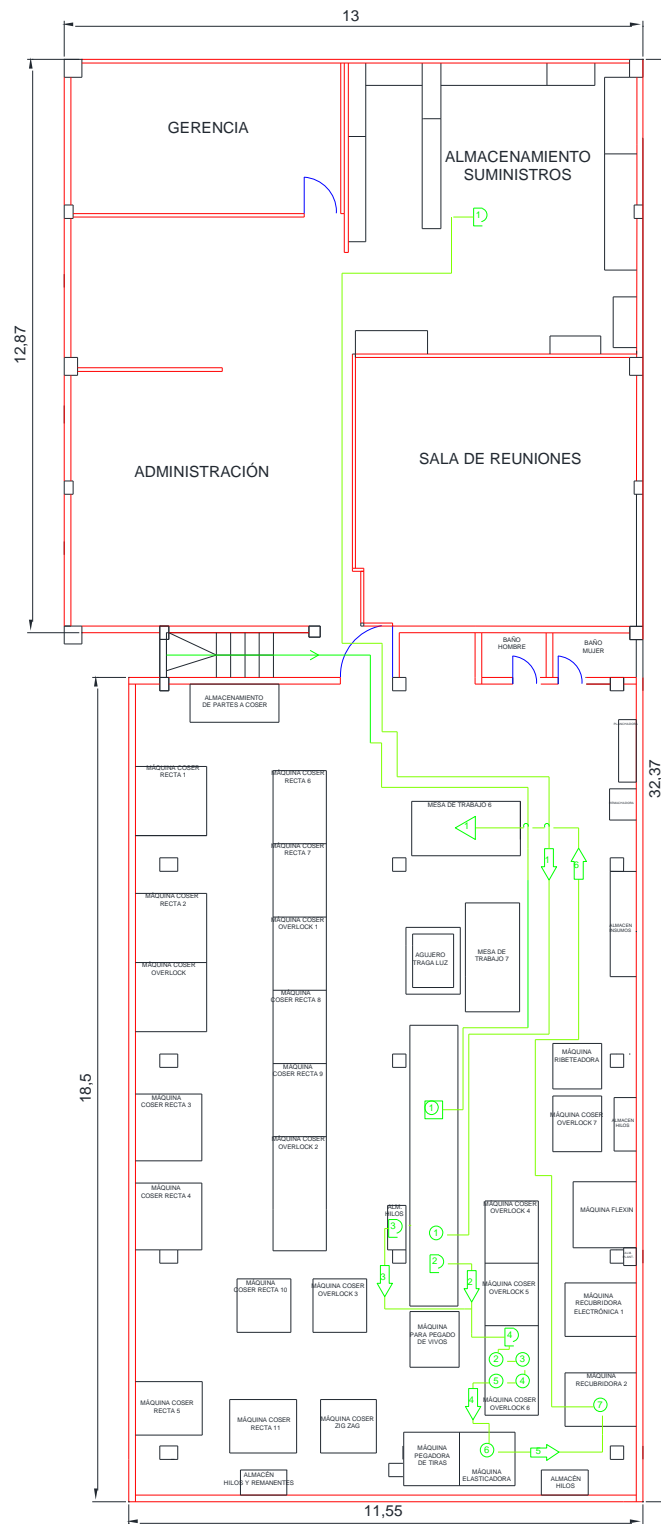


Ilustración 4-12: Diagrama de recorrido propuesto de la pantaloneta.
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Ilustración 4-12 se muestra la planta alta, donde se encuentra el área de confección lugar en que se implementó las mejoras para aumentar la fluides del proceso, se puede evidenciar que se realiza las actividades en las máquinas más cercanas para reducir tiempos del proceso.

Registro de tiempos del método propuesto de la pantaloneta deportiva.

A continuación, en la Tabla 4-51, se muestra el registro de los tiempos del método propuesto en la elaboración de la pantaloneta del conjunto deportivo.

Tabla 4-51: Registro de tiempos método propuesto de la pantaloneta deportiva.


EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN	MÉTODO: PROPUESTO									
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CONJUNTO DEPORTIVO)	UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS									
		PRODUCTO: PANTALONETA	MATERIAL: TELA									
		ANALISTAS: PERALTA S.; SANCHEZ S.										
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Clasificación e inspección de tallas	13	12	11	11	11	13	12	13	13	14	12,30
2	Demora hasta traer insumos desde almacenamiento de suministros	11	12	10	12	11	11	12	11	12	10	11,20
3	Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5	10	12	12	11	12	11	12	11	12	11	11,40
4	Corte de suministros (elástico y etiquetas)	10	11	11	11	12	11	10	13	13	11	11,30
5	Demora hasta traer las piezas de pantaloneta y elásticos de la mesa de trabajo 5	6	5	5	6	4	5	6	6	5	6	5,40
6	Transporte de piezas de pantaloneta y elásticos desde la mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 6	4	4	3	5	4	6	3	5	5	4	4,30
7	Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1	6	6	5	7	5	6	5	6	5	5	5,60
8	Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina overlock 6	4	6	5	6	5	4	6	5	7	5	5,30
9	Demora en el cambio de hilo	32	30	29	30	31	31	30	32	30	31	30,60
10	Armado de costados en máquina overlock 6	57	60	58	56	60	59	61	62	59	61	59,30
11	Cerrar tiro y entrepierna en máquina overlock 6	39	40	41	41	38	42	40	40	40	39	40,00
12	Trazar medios en los elásticos	5	5	4	6	6	4	5	4	6	5	5,00
13	Pegado de elástico en la cintura de la pantaloneta semiterminada en máquina overlock 6	55	56	55	58	59	59	60	59	60	61	58,20
14	Transporte de pantaloneta semiterminada desde máquina overlock 6 hasta máquina elasticadora	4	3	4	3	5	3	4	4	3	4	3,70
15	Elasticado de la pantaloneta semiterminada	21	21	24	22	21	20	23	22	22	20	21,60
16	Transporte de pantaloneta semiterminada a máquina recubridora	4	4	5	4	5	5	3	3	4	4	4,10
17	Recubierto de bastas de la pantaloneta	23	24	24	24	22	23	21	24	21	21	22,70
18	Transporte de pantaloneta desde máquina recubridora hasta almacenamiento de confección	8	7	9	8	8	7	7	9	7	8	7,80
19	Almacenamiento en la mesa 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
TOTAL											319,80	

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Tiempo estándar del proceso de la pantaloneta deportiva método propuesto

Para llevar a cabo el cálculo del tiempo estándar relacionado con la pantaloneta deportiva, se siguió una secuencia de etapas análoga a la empleada en la sección correspondiente a tiempo estándar del proceso productivo de la chompa deportiva, siguiendo este lineamiento se obtuvo la Tabla 4-52 que se presenta:

Tabla 4-52: Desglose de valoración de suplementos de pantaloneta deportiva método propuesto.


EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN	MÉTODO: PROPUESTO						
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (Conjunto deportivo)	MATERIAL: TELA						
		PRODUCTO: PANTALONETA	ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN						
		SUPLEMENTOS							
N°	OPERACIONES	Constantes		Variables				Total	
		Necesidades personales	Fatiga	Trabajo de pie	Postura normal	Tensión visual	Monotonía mental		
1	Clasificación e inspección de tallas			4				4	
2	Demora hasta traer insumos desde almacenamiento de suministros								
3	Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5								
4	Corte de suministros (elástico y etiquetas)						1	1	
5	Demora hasta traer las piezas de pantaloneta y elásticos de la mesa de trabajo 5								
6	Transporte de piezas de pantaloneta y elásticos desde la mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 6								

7	Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1								
8	Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina overlock 6								
9	Demora en el cambio de hilo								
10	Armado de costados en máquina overlock 6	7	4			2	1		14
11	Cerrar tiro y entrepierna en máquina overlock 6		4			2	1		7
12	Trazar medios en los elásticos						1		1
13	Pegado de elástico en la cintura de la pantaloneta semiterminada en máquina overlock 6		4			2	1		7
14	Transporte de pantaloneta semiterminada desde máquina overlock 6 hasta máquina elasticadora								
15	Elasticado de la pantaloneta semiterminada		4			2			6
16	Transporte de pantaloneta semiterminada a máquina recubridora								
17	Recubrimiento de bastas de la pantaloneta			4	1	2	1		8
18	Transporte de pantaloneta desde máquina recubridora hasta almacenamiento de confección								
19	Almacenamiento en la mesa 6								

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Tabla 4-53, se evidencia el tiempo estándar para cada actividad con respecto al método propuesto de la pantaloneta del conjunto deportivo en el área de confección.

Tabla 4-53: Tiempo estándar del proceso de la pantaloneta deportiva método propuesto.

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN				MÉTODO: PROPUESTO				
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (Conjunto deportivo)				UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS				
		PRODUCTO: PANTALONETA				MATERIAL: TELA				
		ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SÁNCHEZ STALIN								
Nº	OPERACIONES	Tiempo observado	VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO				Factor de valoración	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
			Habilidad	Esfuerzos	Condiciones	Consistencia				
1	Clasificación e inspección de tallas	12,30			0,02	0,01	1,03	12,67	4	13,18
2	Demora hasta traer insumos desde almacenamiento de suministros	11,20					1,00	11,20	0	11,20
3	Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5	11,40					1,00	11,40	0	11,40
4	Corte de suministros (elástico y etiquetas)	11,30			0,02	0,01	1,03	11,64	1	11,76
5	Demora hasta traer las piezas de pantaloneta y elásticos de la mesa de trabajo 5	5,40					1,00	5,40	0	5,40
6	Transporte de piezas de pantaloneta y elásticos desde la mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 6	4,30					1,00	4,30	0	4,30
7	Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1	5,60					1,00	5,60	0	5,60
8	Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina overlock 6	5,30					1,00	5,30	0	5,30
9	Demora en el cambio de hilo	30,60					1,00	30,60	0	30,60
10	Armado de costados en máquina overlock 6	59,30	0,03		0,02		1,05	62,27	14	70,98
11	Cerrar tiro y entrepierna en máquina overlock 6	40,00	0,03		0,02	0,01	1,06	42,40	7	45,37
12	Trazar medios en los elásticos	5,00			0,02	0,01	1,03	5,15	1	5,20
13	Pegado de elástico en la cintura de la pantaloneta semiterminada en máquina overlock 6	58,20	0,03		0,02	0,01	1,06	61,69	7	66,01
14	Transporte de pantaloneta semiterminada desde máquina overlock 6 hasta máquina elasticadora	3,70					1,00	3,70	0	3,70
15	Elasticado de la pantaloneta semiterminada	21,60	0,03			0,01	1,04	22,46	6	23,81
16	Transporte de pantaloneta semiterminada a máquina recubridora	4,10					1,00	4,10	0	4,10
17	Recubrimiento de bastas de la pantaloneta	22,70	0,03	0,02		0,01	1,06	24,06	8	25,99
18	Transporte de pantaloneta desde máquina recubridora hasta almacenamiento de confección	7,80					1,00	7,80	0	7,80
19	Almacenamiento en la mesa 6	0,00					1,00	0,00	0	0,00
351,69										

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

El tiempo estándar en el área de confección con respecto a la pantaloneta deportiva es de 351,69 segundos como se evidencia en la Tabla 4-53.

Cálculo del indicador AVA para la pantaloneta deportiva método propuesto

El AVA es un cálculo cuya finalidad es para conocer el desempeño en el cual se encuentra el proceso productivo de la pantaloneta deportiva.

Para calcular este indicativo debemos tener en consideración el tiempo de las operaciones que agregan valor al proceso con respecto al tiempo total del mismo, para consiguiente utilizarlo en la ecuación (4).

El tiempo de operaciones que agregan valor es de 262,29 segundos

$$AVA = \frac{\text{Tiempo de operaciones que agregan valor}}{\text{Tiempo total del proceso}} * 100 \quad (4)$$

$$AVA = \frac{262,29}{351,69} * 100$$

$$AVA = 74,58\%$$

Índice de productividad para la pantaloneta deportiva

Se utilizó la fórmula (1) para conocer la productividad, se debe tener en cuenta el tiempo estándar del área de confección luego de implementar las mejoras, también se debe calcular la capacidad de producción considerando que en este proceso intervienen 3 personas que laboran 5 días a la semana y 8 horas diarias.

Tabla 4-54: Cálculo de la productividad y capacidad de producción.

$\text{Productividad en horas} = \frac{1 \text{ prenda}}{351,69 \text{ segundos}} * \frac{3600 \text{ segundos}}{1 \text{ hora}} * 3 \text{ personas}$ $= 30,71 \text{ prendas/hora}$
$\text{Capacidad de producción al día} = \frac{30,71 \text{ prendas}}{1 \text{ hora}} * \frac{8 \text{ horas}}{1 \text{ día}}$ $= 245,68 \text{ prendas/día}$

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la **Tabla 4-54** se muestra que, para elaborar una pantaloneta se necesita un tiempo estándar de 351,69 segundos, arrojando como resultado una capacidad de producción de 245,68 prendas en la jornada de trabajo.

4.2.2. Aplicación de la metodología 5'S

Debemos tener en consideración que para que una empresa sea más productiva también es indispensable el orden, la organización y más que nada la disciplina, es por ello que se tomó en consideración la aplicación de la metodología 5'S a la empresa textil ELOHIMTEX y ejecutar mejoras a aquellas actividades que tienen y pueden ser mejoradas en el proceso productivo de la misma obteniendo así los siguientes resultados:

SEIRI-CLASIFICACIÓN

Con respecto a la primera fase de esta metodología se tomó en consideración las falencias existentes según la auditoría 5'S y ejecutar mejoras en función a estas, por ende, se notó que

frecuentemente al iniciar la jornada de trabajo al no existir un espacio determinado para los objetos de uso frecuente, los operarios en ocasiones perdían tiempo en buscar ya sea su tijera o pulidora, por lo cual se optó por destinar un espacio determinado en la estantería para los objetos de uso frecuente como hilos, tijeras y pulidoras de tal manera que estén correctamente ubicados e identificados, como se puede evidenciar en la Ilustración 4-13, de modo que al finalizar la jornada todos los trabajadores ubiquen las herramientas en su respectivo sitio y con ello impedir que puedan extraviarse y se hallen con facilidad.



Ilustración 4-13: Clasificación de los elementos
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

A continuación, en la Tabla 4-55, se muestra la auditoria de la primera S en función a las mejoras efectuadas.

Tabla 4-55: Auditoria mejorada S1.

Id	S1=Seiri	SI	NO
1	¿Están las cosas ubicadas correctamente sin que pueden molestar en el entorno de trabajo?	X	
2	¿El entorno de trabajo está libre de materias primas, semi elaborados o residuos de tela?	X	
3	¿Están todos los objetos de uso frecuente ordenados, en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?	X	
4	¿Están todos los elementos de limpieza: trapeadores, escobas, productos en su ubicación y correctamente identificados?	X	
5	¿Están los elementos innecesarios identificados como tal?		X
PUNTAJE		4	

Fuente: (Heros, M., 2021)

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S.

Luego de efectuadas las mejores en función a la auditoria 5´S con respecto a Seiri (clasificar) en la empresa como se puede notar en la Tabla 4-55 obtenemos un puntaje de 4 con relación a la auditoria.

SEITON – ORDEN

En función al orden se pudo notar que la reata se encontraba en la mesa de trabajo interfiriendo con las actividades y generando espacio innecesario a la hora de ejecutar las tareas que se lleva a cabo en este puesto, por ende, se optó por ordenar en una percha de tal manera que toda reata se encuentre en un lugar en específico, y clasificado por color y que sea más fácil para el personal encontrar el color y el tipo de reata que necesita para elaborar su actividad como se evidencia en la Ilustración 4-14, también se debe tomar en consideración el devolver ya sea la reata o el hilo cuando el trabajador o los trabajadores hayan terminado de utilizarlos.



Ilustración 4-14: Orden en la sección de trabajo.
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la **Tabla 4-55**, se muestra la auditoria de las mejoras efectuadas con relación a la segunda S.

Tabla 4-56: Auditoria mejorada S2.

Id	S2=Seiton	SI	NO
1	¿Son necesarias todas las herramientas disponibles y fácilmente identificables?		X
2	¿Están diferenciados e identificados los materiales o semielaborados del producto final?		X
3	¿Están todos los materiales almacenados de forma adecuada?	X	
4	¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?	X	
5	¿Tienen los estantes letreros identificatorios para conocer que materiales van depositados en ellos?	X	
PUNTAJE		3	

Fuente: (Heros, M., 2021)

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S.

Como se puede evidenciar en la Tabla 4-57 luego de las mejoras implementadas con relación a la auditoria 5'S de Seiton (orden) en la empresa textil ELOHIMTEX han dado como resultado una puntuación de 3 en la auditoria.

SEISO – LIMPIEZA

Con relación a esta fase de la metodología aplicada se procedió a hablar con todo el personal para que se efectuó una limpieza de los espacios de trabajo con el fin de eliminar la suciedad y todo rastro de desperdicios de material para una fluidez en el proceso productivo que garantice un ambiente laboral limpio. Al ser una empresa textil se decidió en ejecutar una limpieza al final de cada jornada, puesto que existe desperdicios en todo el proceso de producción, para la limpieza se requiere de escobas y palas para la recolección de los desechos como se puede evidenciar en la, Ilustración 4-15, estos instrumentos que una vez finalizada la limpieza todos los trabajadores deben devolver a su sitio específico.

Se aplicó también la utilización de pequeños tachos esto con el fin de colocar en estos los desperdicios ya sea de la tela sobrante o retazos de hilos y papel, controlando así la limpieza en cada espacio de trabajo.



Ilustración 4-15: Limpieza del área de trabajo

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Tabla 4-56, se muestra la auditoria con relación a la tercera S.

Tabla 4-57: Auditoria mejorada S3.

Id	S3=Seiso	SI	NO
1	¿El piso se encuentra libre de polvo o residuos de tela o hilo?	X	
2	¿Las máquinas se encuentran libres de manchas de polvo o residuos de tela, hilo?	X	
3	¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa y residuos de tela o hilo?	X	
4	¿Se realizan periódicamente tareas de limpieza conjuntamente con el mantenimiento de la planta?		X
5	¿Se barre y limpia el suelo y los equipos normalmente sin ser dicho?	X	
PUNTAJE		4	

Fuente: (Heros, M., 2021)

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S.

Según la Tabla 4-56 las mejoras efectuadas en relación con la auditoria 5'S en la empresa textil, específicamente en función a Seiso (limpieza), han dado como resultado una puntuación de 4.

SEIKETSU – ESTANDARIZAR

Con respecto a este apartado de la metodología se basó en la estandarización del proceso productivo de la empresa textil ELOHIMTEX, puesto que la misma no tenía un estudio preliminar a este, esto con el fin de obtener y mantener una producción estable y eficiente, además de erradicar los tiempos que no generan valor a la producción, teniendo en consideración el buen rendimiento de los trabajadores a ritmo de trabajo normal y pensando en el bienestar y necesidades de estos. Por tal motivo se efectuó el estudio de tiempos con el fin de encontrar un tiempo determinado a la hora de efectuar las actividades en la elaboración de las prendas de vestir bajo estudio.



Ilustración 4-16: Estandarización del proceso.
Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Ilustración 4-16, se evidencia la aplicación de la cuarta S con relación a la metodología utilizada.

En la **Tabla 4-57**, se muestra la auditoria con relación a la cuarta S.

Tabla 4-58: Auditoria mejorada S4.

Id	S4=Seiketsu	SI	NO
1	¿La ropa que usa el personal es la apropiada?	X	
2	¿El entorno de trabajo está libre de ruido, vibraciones o de temperatura (calor / frío)?	X	
3	¿Hay habilitadas zonas de descanso, comedor y espacios libres?	X	
4	¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?		X
5	¿Se mantienen las 3 primeras S (eliminar lo innecesario, espacios definidos, limitación de pasillos, limpieza)?	X	
PUNTAJE		4	

Fuente: (Heros, M., 2021)

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S.

Como se puede notar en la Tabla 4-57, la implementación de las mejoras metodológicas en la empresa textil, en lo que respecta a Seiketsu o estandarizar, se tradujo en una calificación de 4 en la evaluación realizada en el marco de la auditoría.

SHITSUKE – DISCIPLINA

En esta etapa se hace mención a la constancia en el trabajo bajo las condiciones de estandarización estipuladas.

Esta es considerada como la etapa final de la metodología cuyo enfoque es la disciplina en el espacio de trabajo, por lo cual se efectuó charlas a los trabajadores en función a las mejoras desarrolladas en el proceso productivo como se evidencia en la Ilustración 4-17, esto con el fin de mantener las mejoras y el rendimiento óptimo tanto en los procesos como de los trabajadores.

También lo que se propuso fue ejecutar charlas trimestrales enfocadas a todos los trabajadores esto con el fin de concientizar a mantener una disciplina durante las jornadas laborales y motivar a seguir trabajando en pro de la mejora continua a la hora de ejecutar sus actividades porque así gana la empresa y a su vez ganan los trabajadores manteniéndose como una empresa líder en el mercado nacional.



Ilustración 4-17: Disciplina en el proceso.

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Tabla 4-58, se muestra la auditoría con relación a la quinta S.

Tabla 4-59: Auditoria mejorada S5.

Id	S5=Shitsuke	SI	NO
1	¿Se realiza el control diario de limpieza?	X	
2	¿Se utiliza el uniforme reglamentario, así como el material de protección diario para las actividades que se llevan a cabo?	X	
3	¿Existe un período para pausas activas en la jornada laboral?	X	
4	¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?	X	
5	¿Todas las actividades definidas en las 5'S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?		X
PUNTAJE		4	

Fuente: (Heros, M., 2021)

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S.

Después de implementar las mejoras, se procedió a llevar a cabo el análisis de la auditoria 5'S enfocado en la quinta S, Shitsuki o disciplina, lo cual obtuvo una calificación ponderada de 4 en dicha evaluación como se evidencia en la Tabla 4-58.

Luego de implementar las mejoras, se realizó la auditoria con respecto a las 5'S en base a los productos que se estudiaron, la tabla resumen se muestra a continuación en Tabla 4-59, para continuar con las respectivas comparaciones con el método actual

Tabla 4-60: Tabla resumen de la auditoria 5'S método actual.

RESUMEN DE LA AUDITORIA IMPLEMENTADA DE LAS 5S	S1	SI	4	80%
		NO	1	20%
	S2	SI	3	60%
		NO	2	40%
	S3	SI	4	80%
		NO	1	20%
	S4	SI	4	80%
		NO	1	20%
	S5	SI	4	80%
		SI	1	20%

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

4.3. Fase 5: Análisis de resultados.

Los resultados logrados mediante el nuevo método de procesamiento se comparan con el método inicial para analizar y verificar las variaciones presentes lo cual permitirá extraer las conclusiones necesarias en función a las mejoras y propuestas implementadas en el proceso de producción de los diversos productos.

4.3.1. Análisis general del tiempo estándar en el área de confección.

En la Tabla 4-62 que se muestra a continuación se efectúan las respectivas comparaciones con respecto al método actual vs el método mejorado de los productos bajo estudio en el área de confección.

El tiempo estándar actual en el área de confección de la chompa se encuentra en la Tabla 4-9, del pantalón deportivo en la Tabla 4-15, de la camiseta deportiva en la Tabla 4-21 y el tiempo estándar de la pantaloneta deportiva en la Tabla 4-27. Asimismo, los tiempos estándar después de la implementación en el área de confección se detallan en las tablas correspondientes: el tiempo estándar de la chompa deportiva está en la Tabla 4-35, para el pantalón deportivo en la Tabla 4-41, para la camiseta deportiva se especifica en la Tabla 4-47 y para la pantaloneta deportiva en la Tabla 4-53.

Tabla 4-61: Análisis general del tiempo estándar en el área de confección.

RESUMEN DEL TIEMPO ESTÁNDAR EN CONFECCIÓN				
Área	Producto	Actual	Implementado	Diferencia
CONFECCIÓN	CHOMPA DEPORTIVA	1204,84	1042,09	162,75
	PANTALÓN DEPORTIVO	816,04	713,35	102,69
	CAMISETA DEPORTIVA	386,38	336,83	49,55
	PANTALONETA DEPORTIVA	417,82	351,69	66,13

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.



Ilustración 4-18: Comparación del tiempo estándar

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Ilustración 4-18 se observa el tiempo estándar del método actual vs el método mejorado en el área de confección. A continuación, se detallan los resultados:

Tras tabular los datos obtenidos de la chompa deportiva, se evidencia que con el método actual se requiere un tiempo estándar de 1 204,84 segundos (equivalente a 20,08 minutos), mientras que con el método mejorado se reduce a 1 042,04 segundos (equivalente a 17,37 minutos), esta mejora implica una disminución de 162,75 segundos (2,71 minutos), representando una disminución del 13,5% en el tiempo de producción.

En el caso del pantalón deportivo, con el método actual se necesita 816,04 segundos (equivalente a 13,60 minutos), mientras que con el método mejorado se reduce a 713,35 segundos (equivalente a 11,89 minutos), lo que representa una disminución de 102,69 segundos (1,71 minutos), lo que supone una reducción del 12,58% de tiempo de producción.

Al tabular los datos recopilados de la confección de la camiseta deportiva en el área analizada, se encontró que con el método actual se requiere de un tiempo estándar de 386,38 segundos (6,44 minutos), mientras que con el método mejorado se reduce a 336,83 segundos (equivalente a 5,61 minutos). Esta mejora supone una disminución de 49,55 segundos (0,83 minutos), lo que representa una reducción de 12,82% de tiempo de producción.

En cuanto a la confección de la pantaloneta deportiva, al tabular los datos se identificó que con el método actual se necesita de 417,82 segundos (equivalente a 6,96 minutos), mientras que con el método mejorado se reduce a 351,69 segundos (5,86 minutos), lo que representa una disminución de 66,13 segundos (1,10 minutos), lo que implica una reducción de 15,83% de tiempo de producción.

4.3.2. *Análisis general del valor agregado (AVA)*

Para evaluar la eficiencia del proceso de producción entre el método actual y el implementado, es necesario realizar comparaciones. Por lo tanto, los valores del valor agregado (AVA) de los productos bajo estudio se determinaron utilizando la ecuación (3).

Tabla 4-62: Análisis general del valor agregado (AVA).

		ANÁLISIS DE VALOR AGREGADO (AVA%)		
Área	Producto	Actual	Implementado	Diferencia
CONFECCIÓN	CHOMPA DEPORTIVA	74,66%	86,61%	11,95%
	PANTALÓN DEPORTIVO	71,58%	82,45%	10,87%
	CAMISETA DEPORTIVA	68,66%	80,32%	11,66%
	PANTALONETA DEPORTIVA	63,62%	74,58%	10,96%

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.



Ilustración 4-19: Comparación del AVA

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la **Ilustración 4-19** se presenta el análisis de valor agregado, un indicador que permite evaluar la eficiencia del proceso mediante la comparación entre el método actual y el método propuesto. A continuación, se detallan los resultados obtenidos:

Tras la recopilación de datos en el área de confección de la chompa deportiva, se llevó a cabo la tabulación que arrojó un análisis del valor agregado del 74,66% con el método actual y con relación al método implementado un porcentaje de 86,61%, esto representa un aumento del 11,95% en el proceso productivo. En el caso del pantalón del terno deportivo en la misma área bajo estudio, los resultados muestran un análisis de valor agregado del 71,58% con el método actual y un 82,45% con el método implementado, lo que representa un incremento del 10,87% en el análisis.

Los datos recopilados referentes a la camiseta deportiva muestran que con el método actual se logra un AVA del 68,66%, mientras que con el método implementado este valor asciende a una eficiencia del 80,32%, representando así un incremento en el valor agregado del 11,66%. Con relación a la pantaloneta deportiva, los datos obtenidos revelan que con el método actual se logra un análisis de valor agregado del 63,62% y con el método implementado este porcentaje se eleva a 74,58%, mostrando un incremento en el valor agregado (AVA) del 10,96% en el proceso productivo de dicha prenda en la empresa textil ELOHIMTEX.

4.3.3. *Análisis general de la auditoría actual e implementada de las 5'S.*

Para determinar el grado de mejora ocasionado por la implementación 5'S, es esencial llevar a cabo un análisis comparativo, en ese sentido, la información referente al estado actual de las 5'S

se encuentra en la Tabla 3-20, mientras que los datos posteriores a la implementación se hallan en la Tabla 4-59.

Tabla 4-63: Análisis general de la auditoría 5'S.

		Actual			Implementada			Porcentaje de mejora
		SI	2	40%	SI	4	80%	
COMPARACIÓN DE LA AUDITORIA 5S ACTUAL VS IMPLEMENTADA	S1	SI	2	40%	SI	4	80%	40%
	S2	SI	2	40%	SI	3	60%	20%
	S3	SI	1	20%	SI	4	80%	60%
	S4	SI	3	60%	SI	4	80%	20%
	S5	SI	2	40%	SI	4	80%	40%

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.



Ilustración 4-20: Comparación auditoría 5'S.

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Ilustración 4-20 se presenta la comparativa entre la situación antes y después de aplicar la metodología 5'S, detallando el nivel de mejora de cada S a continuación:

La primera S experimentó un aumento del 40% en su eficiencia, la segunda S mejoró en un 20%, la tercera S mostró una mejora del 60%, la cuarta S experimentó un avance del 20% y de la quinta S evidenció un aumento del 40%. Estos datos revelan un porcentaje significativo de mejoras tras la implementación de las 5'S en el área de confección.

4.3.4. Análisis general de la productividad

Con respecto a la productividad de la empresa en la elaboración de los productos bajo estudio es indispensable una comparación entre la productividad actual con relación a la productividad

mejorada, esto con el fin de saber cuan eficiente es el nuevo proceso, como se puede apreciar en la Tabla 4-63.

Tabla 4-64: Análisis general de la productividad.

RESUMEN DE LA PRODUCTIVIDAD ACTUAL VS MEJORADA				
CONFECCIÓN	Producto	Productividad actual (prenda/hora)	Productividad mejorada (prenda/hora)	Diferencia
	CHOMPA DEPORTIVA	11,95	13,82	1,87
	PANTALÓN DEPORTIVO	17,65	20,19	2,54
	CAMISETA DEPORTIVA	27,95	32,06	4,11
	PANTALONETA DEPORTIVA	25,85	30,71	4,86

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

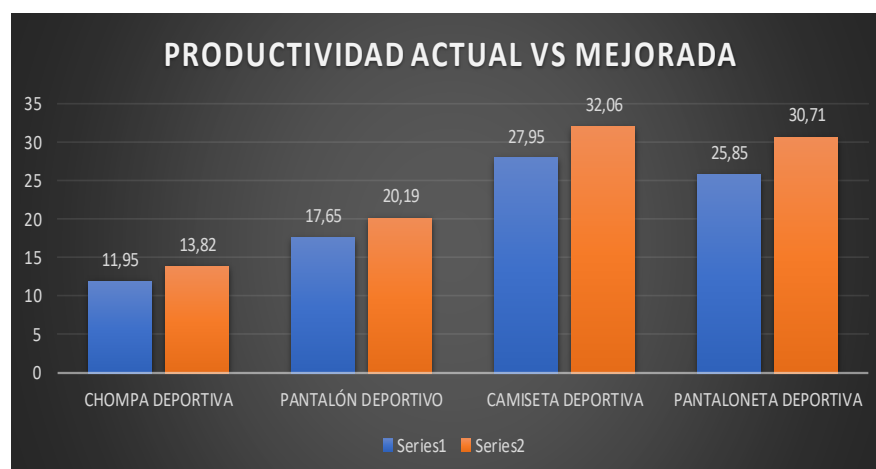


Ilustración 4-21: Comparación de la productividad.

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Ilustración 4-21 se presenta un análisis comparativo entre la productividad de la situación actual y la situación mejorada, ofreciendo los siguientes resultados detallados:

En la producción de la chompa deportiva, se observa un aumento del rendimiento de 11,95 a 13,82 prendas por hora, lo que corresponde a un incremento de 15,65%. En cuanto al pantalón deportivo, la productividad actual es de 17,65 prendas por hora, mientras que con la mejora se alcanza un rendimiento de 20,19 prendas por hora, representando un aumento del 14,39%.

Para las camisetas deportivas, se da un incremento de 27,95 a 32,06 prendas por hora con relación al rendimiento, lo que indica un crecimiento de 14,70% en la productividad. Por otro lado, en la pantaloneta deportiva la productividad actual es de 25,85 prendas por hora, mientras que con la mejora se eleva a 30,71 prendas por hora, lo que representa un incremento de 18,8%.

4.3.5. Análisis general de la capacidad de producción.

A continuación, en la Tabla 4-64 se muestra la comparación existente entre la capacidad de producción actual vs la capacidad de producción mejorada con respecto al proceso de elaboración de las prendas de vestir bajo estudio.

Tabla 4-65: Análisis general de la capacidad de producción.

RESUMEN DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ACTUAL VS MEJORADA				
CONFECCIÓN	Producto	Capacidad de producción actual (prenda/día)	Capacidad de producción mejorada (prenda/día)	Diferencia
	CHOMPA DEPORTIVA	95,6	110,56	14,96
	PANTALÓN DEPORTIVO	141,2	161,52	20,32
	CAMISETA DEPORTIVA	223,6	256,48	32,88
	PANTALONETA DEPORTIVA	206,8	245,68	38,88

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

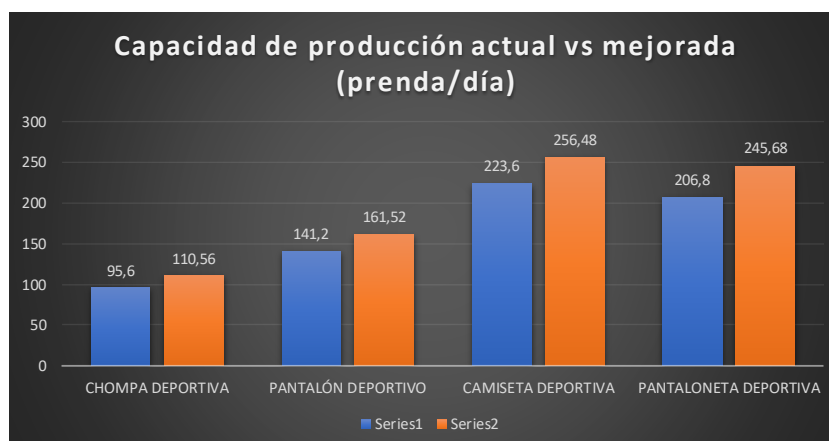


Ilustración 4-22: Comparación de la productividad.

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

En la Ilustración 4-22 se detalla la comparación de los datos entre la capacidad de producción de la situación actual y la situación mejorada, revelando los siguientes resultados:

En el caso de la chompa deportiva, la capacidad de producción actual es de 95,6 prendas por día, mientras que con la mejora se alcanza un total de 110,56 prendas por día, representando un incremento del 15,65%. Por otro lado, en el pantalón deportivo, se registra una capacidad de producción de 141,2 prendas por día en la situación actual, y con la mejora se aumenta a 161,52 prendas por día, lo que implica un incremento del 14,39%.

En cuanto a la camiseta deportiva, la capacidad de producción actual asciende a 223,6 prendas por día, mientras que con la mejora se eleva a 256,48 prendas por día, lo que representa un aumento del 14,70%. Finalmente, en el caso de la pantaloneta deportiva, la capacidad de

producción actual es de 206,8 prendas por día, y con la implementación de las mejoras se logra un total de 245,68 prendas por día, lo que indica un incremento del 18,8%.

4.3.6. Análisis en ventas

Al incrementar la eficiencia y la productividad en el área de confección, se genera una mayor cantidad de producto, por tal motivo sus ganancias van a incrementarse. Para esto debemos tomar en cuenta el valor actual de venta, teniendo así el precio de \$15 para el conjunto deportivo y \$32 para el terno deportivo.

Se debe tener en consideración que para calcular el conjunto se debe asignar el producto con mayor tiempo de permanencia, por ende, se selecciona la chompa y la pantaloneta deportivas para el cálculo.

Ventas mensuales

Tabla 4-66: Ventas mensuales del terno deportivo.

Terno deportivo	
Capacidad de producción al día método actual	95,6
Capacidad de producción al día método mejorado	110,56
Capacidad de producción al mes método actual	1912
Capacidad de producción al mes método mejorado	2211
Diferencia de conjuntos al mes	299
Precio por conjunto (\$32)	\$9568

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Tabla 4-67: Ventas mensuales del conjunto deportivo.

Conjunto deportivo	
Capacidad de producción al día método actual	206,8
Capacidad de producción al día método mejorado	245,68
Capacidad de producción al mes método actual	4136
Capacidad de producción al mes método mejorado	4913
Diferencia de conjuntos al mes	777
Precio por conjunto (\$15)	\$11655

Realizado por: Peralta, S. & Sánchez, S. 2023.

Como se puede evidenciar en la Tabla 6-66 y la Tabla 6-67 la empresa tendrá un valor en ventas de \$9 568 con respecto al terno deportivo y de \$11 655 del conjunto deportivo dando un valor total en ventas de \$21 223 con la implementación de las mejoras.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Para el diagnóstico inicial de la planta de producción se emplearon diagramas de operaciones y de recorrido, esto con el propósito de identificar las actividades que agregan y aquellas que no agregan valor al proceso, así también las demoras existentes en elaboración tanto de la chompa y pantalón del terno deportivo, como de la camiseta y pantaloneta del conjunto deportivo.

Como punto de vital importancia se registró los tiempos de todas las actividades concernientes a la elaboración de las prendas de vestir estudiadas, esto con el fin de tener datos para conocer de forma concreta y detallada el proceso en el cual se encontraba la empresa textil ELOHIMTEX, dando como evaluación inicial que la chompa requiere de un tiempo de 20,08 minutos, el pantalón de 13,6 minutos, la camiseta de 6,44 minutos y la pantaloneta de 6,96 minutos respectivamente en la elaboración de cada prenda en el área de confección.

Con la estandarización de tiempos en la elaboración de las prendas deportivas, el jefe de producción del área de confección podrá llevar un control adecuado con relación al tiempo, donde el operario deberá acatar el tiempo límite para realizar la actividad a ejecutarse, respetando adecuadamente estos tiempos se obtendrá beneficios para el bien de la organización.

Al analizar la situación actual en la cual se encontraba la planta se ejecutó diversas propuestas de mejora a implementar respecto al proceso productivo de los cuatro productos bajo estudio, esto con el fin de mejorar la productividad de la empresa textil ELOHIMTEX, dándonos así una optimización de los procesos puesto que: en la chompa deportiva se disminuyó 2,71 minutos con respecto a la situación inicial, en el pantalón deportivo 1,71 minutos, en la camiseta deportiva un 0,82 minutos y en la pantaloneta deportiva un 1,1 minutos respecto a la situación inicial.

Se aplicó distintas métricas con el fin de evaluar la situación inicial y la condición luego de las mejoras efectuadas, dándonos así con respecto al rendimiento AVA un 11,95% de mejora con respecto a la situación inicial de la chompa deportiva, un 10,87% de mejora con relación al pantalón deportivo, un 11,66 % de mejora en la elaboración de la camiseta deportiva y un 10,96% con respecto a la situación inicial de la pantaloneta deportiva.

La metodología 5'S fue aplicada con éxito en el área de confección de la empresa textil ELOHIMTEX, dándonos resultados satisfactorios puesto que en función a la auditoría se consiguió un aumento en el porcentaje de cada etapa de la metodología, incrementando una mejora del 36% en función a su situación inicial.

5.2. Recomendaciones

Establecer un acuerdo entre los trabajadores y el jefe de producción es fundamental para asegurar la continuidad de la implementación del nuevo método, el propósito es contribuir al fortalecimiento de la empresa, concientizando a los operadores sobre la importancia de mantener niveles óptimos de productividad, ya que cualquier disminución resulta perjudicial para todos quienes conforman la organización.

Para asegurar la continuidad del método implementado es crucial que el jefe de producción realice inspecciones por lo menos una vez al mes el proceso de producción de cada producto estudiado, esta medida garantizará que la productividad se mantenga conforme a los estándares establecidos.

Con el fin de evitar que la producción se estanque debido a la ausencia de un trabajador encargado de una actividad específica, es recomendable implementar la rotación del personal, con el propósito que los operarios adquieran habilidades en diversas actividades, evitando así esperas o retrasos en el flujo del proceso debido a la dependencia de una única persona para llevar a cabo una actividad determinada.

El jefe de producción debería mantener un dialogo activo con los trabajadores para atender y considerar sugerencias que estos propongan a favor de la mejora continua de la producción, dado que los operarios con mayor experiencia poseen un amplio conocimiento y sus ideas pueden ser valiosas para fortalecer y mejorar la producción, reduciendo el impacto de factores internos o externos.

BIBLIOGRAFÍA


1. **ABRAHAM, C.** *Manual de Tiempos y Movimientos: Ingeniería de Métodos*. Limusa.
https://www.academia.edu/37501252/Manual_de_Tiempos_y_Movimientos_Ingenier%C3%ADa_de_M%C3%A9todos_Camilo_Janania_Abraham
2. **AITE.** *Historia y Actualidad*. Blog. <https://www.aite.com.ec/industria.html>
3. **ALDÁS, T., & SACA, J.** Implementación de la estandarización, balance de línea aplicando el método Helgeson & Birnie para la mejora de la productividad en el proceso de producción de la Empresa Sacha Textil [Trabajo de Titulación, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/18243>
4. **BETANCOURT, Diego.** *Qué es el estudio de métodos y cómo se hace en 8 etapas*.
<https://www.ingenioempresa.com/estudio-de-metodos/>
5. **CABALLERO, R.** *Estudio de Tiempos*. Blog.
https://www.academia.utp.ac.pa/sites/default/files/docente/541/111_estudio_de_tiempos.pdf
6. **CABRERA, D.** Estudio para la estandarización de métodos de trabajo y tiempos de producción en la empresa de muebles modulares metálicos para oficinas “Rueda Cabrera CÍA. LTDA”, de la ciudad de Quito [Universidad Tecnológica Equinoccial].
https://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/5573/55729_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
7. **GAMBOA, K.** Estudio de tiempos y movimientos para optimizar los procesos productivos en la Corporación Impactex Cía. Ltda. del cantón Ambato.
<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/36562>
8. **GUILCAPI, L.** Optimización de los procesos productivos en la sección de asientos mediante ingeniería de métodos y simulación de procesos en la compañía Corpmegabuss Cia. Ltda.
<http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/9350>
9. **HEROS, M.** Implementación del programa 5S en la planta de una pequeña empresa textil de la confección [Universidad de Lima].
https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/12755/Heros_Callirgos_Maria_Fernanda.pdf?sequence=1&isAllowed=y

10. **LLANO, I., & YANCHAPAXI, R.** “Estudio de tiempos y movimientos para la optimización de la producción en la empresa Textiles Cotopaxi”. [Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8341>
11. **LOOR, D.** Optimización de la producción en la elaboración de alimento balanceado aplicando la ingeniería de métodos en la Empresa Agropecuaria BRILLOOR S.A de Portoviejo [Trabajo de Titulación, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/17289>
12. **MAGNI, PAOLA.** *Mapeo de Procesos: Qué Es, Cómo Mapear y Herramientas.* Blog. <https://www.pipefy.com/es/blog/mapeo-de-procesos/>
13. **MINIGUANO, M.** Estudio de tiempos y movimientos para la mejora en los procesos de producción de camisas en la empresa I.D.TEX [Trabajo de Titulación, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/36390>
14. **MUCHO MEJOR ECUADOR.** La industria textil y de confección continúa con un largo proceso de desarrollo. *Blog.* <https://muchomejorecuador.org.ec/la-industria-textil-y-de-confeccion-continua-con-un-largo-proceso-de-desarrollo/>
15. **NIEBEL, B., & FREIVALDS, A.** *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo* (12va Edición). McGraw Hill.
16. **OCHOA, M.** *Aprende a medir la productividad empresarial | Telcel Empresas.* Blog. <https://www.telcel.com/empresas/tendencias/notas/medir-productividad-empresarial>
17. **SALAZAR, B.** *Estudio de tiempos.* Blog. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/que-es-el-estudio-de-tiempos/>
18. **SALAZAR, B.** *Cálculo del número de observaciones.* Blog. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/calculo-del-numero-de-observaciones/>
19. **SALAZAR, B.** *Cronometraje del trabajo.* Blog. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/cronometraje-del-trabajo/>

- 20. SALAZAR, B.** *Suplementos de estudio de tiempos, medición del trabajo.* Blog.
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/suplementos-del-estudio-de-tiempos/>
- 21. YEPES, V.** *El estudio de métodos como técnica de mejora de la productividad.* Blog.
<https://victoryepes.blogs.upv.es/2021/05/10/el-estudio-de-metodos-como-tecnica-de-mejora-de-la-productividad/>
- 22. YEPES, V.** *Número de observaciones a realizar en un cronometraje.* Blog.
<https://victoryepes.blogs.upv.es/2022/05/04/numero-de-observaciones-a-realizar-en-un-cronometraje/>
- 23. ZAMBRANO, N., & ROSALES, E.** Ing. de Métodos. *Issuu*, 4–7.
https://issuu.com/procesosind2022/docs/revista_procesos_industriales

ANEXOS



ANEXO A: REGISTRO DE TIEMPOS EN CORTE DE LA CHOMPA DEPORTIVA

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CORTE	MÉTODO: ACTUAL										LOTE	16
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CHOMPA Y PANTALÓN)	UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS											
		PRODUCTO: CHOMPA	MATERIAL: TELA										ANALISTA: PERALTA S.; SANCHEZ S.	
N°	OPERACIONES	NUMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO	PARA LA UNIDAD	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Almacenamiento de tela en almacenamiento 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Transporte de tela desde almacenamiento 1 hacia mesa de trabajo 1	7	8	9	7	8	7	9	8	8	9	8	8	1
3	Tendido de tela	720	760	690	710	680	700	760	740	690	730	718	45	
4	Demora hasta traer moldes	5	6	4	5	6	5	5	4	5	6	5	0	
5	Demora en selección de moldes de acuerdo a modelo	16	15	14	14	15	16	16	15	15	16	15	1	
6	Tranporte de moldes desde almacén de moldes hasta mesa de trabajo 1	5	4	5	5	6	4	4	5	5	5	5	0	
7	Trazo de moldes	264	200	190	195	188	190	189	187	193	190	199	12	
8	Demora hasta traer máquina de corte manual	94	85	85	90	89	88	85	88	90	86	88	6	
9	Corte de tela	275	300	225	230	225	235	236	228	229	238	242	15	
10	Inspeccionar y clasificación las piezas cortadas según las tallas	53	50	52	48	49	50	48	49	48	49	50	3	
11	Colocación de las tallas respectivas	15	15	14	16	16	15	15	14	16	15	15	1	
12	Transporte de bultos de tela desde mesa de trabajo 1 hasta balanza	8	7	7	8	8	7	7	8	7	7	7	0	
13	Pesaje de bultos	5	4	5	5	4	3	4	5	4	4	4	0	
14	Transporte de bulto desde balanza hacia mesa de trabajo 1	7	8	8	7	8	8	7	8	7	8	8	0	
15	Etiquetado del peso actual del bultos	13	12	14	15	12	12	14	13	15	15	14	1	
16	Transporte de bultos desde mesa de trabajo 1 hacia almacenamiento de corte	8	8	7	8	8	7	8	7	8	8	8	0	
17	Almacenamiento de corte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	Transporte de bultos desde almacenamiento de corte hacia confección mesa de trabajo 5	30	33	35	38	36	35	36	38	34	35	35	2	
TOTAL												1420	88,75	



ANEXO B: REGISTRO DE TIEMPOS EN CONFECCIÓN DE LA CHOMPA DEPORTIVA

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN		MÉTODO: ACTUAL																				
		FAMILIA DE PRODUCTO: A		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS																				
		(CHOMPA Y PANTALÓN)		MATERIAL: TELA																				
		PRODUCTO: CHOMPA		ANALISTAS: PERALTA S.; SANCHEZ S.																				
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10													
19	Clasificación e inspección de tallas	14	15	14	13	15	14	14	13	15	16													14,3
20	Transporte de delanteros, piezas de bolsillos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 1	9	9	10	8	9	9	10	9	8	9													9,0
21	Cosido piezas de bolsillo con delantero máquina recta 1	42	43	45	44	42	48	47	45	45	48													44,9
22	Almacenamiento de suministros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0													0
23	Demora en selección de suministros (cierres, llaves de cierre, etiquetas)	9	10	9	11	10	11	10	11	10	9													10,00
24	Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5	13	12	12	14	12	13	15	12	14	14													13,10
25	Corte de suministros (cierres, elástico, etiquetas, etc.)	14	14	16	16	17	16	15	14	14	15													15,10
26	Demora hasta traer los cierres cortados desde la mesa de trabajo 5	10	9	8	11	10	12	9	8	10	11													9,80
27	Transporte de cierre desde la mesa 5 hasta la máquina recta 1	10	9	9	9	8	8	10	9	9	8													9
28	Cosido de cierres y formado de bolsillos en máquina recta 1	36	32	31	35	30	34	32	30	31	35													32,6
29	Transporte de delantero desde máquina recta 1 a máquina overlock 1	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5													4,7
30	Cierre de bolsillo en máquina overlock 1	15	15	17	16	17	16	15	17	18	18													16,4
31	Transporte de delantero con bolsillo desde máquina overlock 1 hasta máquina recta 8	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3													2,7
32	Demora hasta traer etiquetas de mesa de trabajo 5	11	11	10	10	11	10	11	11	11	10													10,60
33	Transporte de etiquetas desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 8	11	11	10	11	12	10	11	11	12	12													11
34	Puntado del bolsillo y etiquetado máquina recta 8	9	10	8	9	9	10	8	8	9	10													9,0
35	Transporte de laterales y espalda desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 1	9	9	10	8	9	9	10	9	8	9													9,00
36	Unido de piezas para los laterales máquina overlock 1	37	40	40	38	40	42	42	40	39	41													39,90
37	Transporte de delantero con bolsillo desde máquina recta 8 hacia máquina overlock 1	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3													2,60
38	Pegado de delantero laterales y espalda máquina overlock 1	86	85	86	85	87	86	88	84	86	88													86,10
39	Transporte de piezas de las mangas desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2	5	4	6	5	6	5	4	4	5	5													4,9
40	Unido de las piezas para mangas máquina overlock 2	26	27	27	25	27	27	26	29	28	27													26,9
41	Transporte del cuerpo desde la máquina overlock 1 hacia máquina overlock 2	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3													3,5
42	Cerrar mangas máquina overlock 2	22	23	21	21	23	22	24	23	24	25													22,8
43	Pegar mangas al cuerpo máquina overlock 2	75	73	74	75	72	76	80	81	83	79													76,8
44	Demora hasta traer producto semiterminado de máquina overlock 2	5	4	4	3	4	5	5	4	3	5													4,2
45	Transporte del producto semiterminado desde máquina overlock 2 hacia máquina recta 1	3	3	4	3	5	3	4	3	4	3													3,5
46	Demora hasta recoger cuellos de mesa de trabajo 5	10	11	11	11	10	10	11	11	10	10													10,50
47	Transporte de cuellos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 1	11	12	11	11	11	12	11	12	10	11													11,20
48	Igualar cuellos	10	11	12	12	13	14	10	12	14	13													12,1
49	Unir cuello en producto semiterminado máquina recta 1	51	55	52	50	53	54	55	57	53	54													53,4
50	Transporte de producto semiterminado desde máquina recta 1 hasta mesa de trabajo 6	4	4	5	3	3	4	4	4	5	5													4
51	Demora hasta traer piezas de puños desde mesa de trabajo 5	10	11	12	10	11	12	11	11	10	12													11,00
52	Transporte de puños desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 9	15	14	15	14	14	14	13	14	15	14													14,20
53	Cerrar la primera parte del puño con tres puntadas en máquina recta 9	12	13	13	14	14	15	14	13	15	14													13,70
54	Unir y doblar por la mitad el puño	39	44	44	40	40	45	45	39	40	44													42,00
55	Despunte del puño	14	13	14	15	16	14	15	14	16	14													14,50
56	Transporte de puños desde máquina recta 9 hasta mesa de trabajo 6	9	8	10	9	9	8	10	9	9	10													9,10
57	Demora hasta traer producto semiterminado y puños de mesa de trabajo 6	11	10	10	11	10	11	11	10	10	11													10,50
58	Transporte de producto semiterminado y puños desde mesa de trabajo 6 hacia máquina recta 2	11	11	10	10	11	10	11	11	11	10													10,60
59	Demora en traer la faja de mesa de trabajo 5	8	9	9	8	10	8	9	9	10	9													8,90
60	Transporte de faja desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 2	9	9	8	9	9	8	9	9	8	9													8,70
61	Unir faja de chompa a producto semiterminado	73	75	72	80	76	79	81	82	72	74													76,4
62	Terminado o despunte del cuello	30	31	28	29	30	29	32	30	28	27													29,40
63	Transporte de la chompa semiterminada desde máquina recta 2 a máquina recta 6	7	6	7	7	8	6	7	8	7	6													6,90
64	Demora en traer los cierres de mesa de trabajo 5	5	4	5	5	3	4	5	5	4	4													4,40
65	Transporte de los cierres desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 6	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5													4,50
66	Coser cierres a la chompa semiterminada en máquina recta 6	75	78	77	74	72	74	73	73	76	77													74,90
67	Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1	10	9	9	9	8	9	9	8	9	8													8,80
68	Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina recta 6	8	9	9	8	8	8	9	9	8	9													8,50
69	Demora en el cambio de hilo	30	32	31	30	32	31	30	31	30	32													30,90
70	Terminado o despunte del cierre de la chompa	81	79	79	78	81	76	80	79	83	79													79,50
71	Transporte de la chompa semiterminada desde máquina recta 6 hasta máquina overlock 2	7	8	8	7	7	8	8	8	7	8													7,60
72	Cocido de puños en chompa semiterminado	43	41	46	45	44	42	44	46	41	40													43,20
73	Transporte de chompa desde máquina overlock 2 hacia Almacenamiento de vinil y sublimado	27	27	28	28	27	27	28	26	28	27													27,30
TOTAL																						1129,20		



ANEXO C: REGISTRO DE TIEMPOS EN DISEÑO DE LA CHOMPA DEPORTIVA

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: DISEÑO		MÉTODO: ACTUAL									
 		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CHOMPA Y PANTALÓN)		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS									
		PRODUCTO: CHOMPA		MATERIAL: TELA									
		ANALISTAS: PERALTA S.; SANCHEZ S.		LOTE	16								
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO	PARA LA UNIDAD
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
74	Almacenamiento de papel transfer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
75	Diseño e impresión de logos en papel transfer	900	900	910	905	908	915	900	903	905	908	905,4	56,6
76	Transporte de papel transfer desde diseño hacia sublimado	36	36	35	36	36	37	36	36	36	35	35,9	2,2
TOTAL											941,3	58,8	

ANEXO D: REGISTRO DE TIEMPOS EN SUBLIMADO Y VINIL DE LA CHOMPA DEPORTIVA

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: SUBLIMACIÓN		MÉTODO: ACTUAL								
 		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CHOMPA Y PANTALÓN)		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS								
		PRODUCTO: CHOMPA		MATERIAL: TELA								
		ANALISTAS: PERALTA S.; SANCHEZ S.										
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
77	Recoger prenda	6	7	8	8	5	6	7	8	6	6	6,70
78	Transporte de prenda a la máquina estampadora 1	7	8	8	7	8	6	8	7	8	8	7,50
79	Ubicar el sello de vinil 1 en el lado derecho de la prenda	24	25	23	25	24	24	26	28	25	26	25,00
80	Estampar sello 1	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12,00
81	Ubicar el sello de vinil 2 en el lado izquierdo de la prenda	30	33	31	30	29	31	32	32	34	33	31,50
82	Estampar sello 2	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12,00
83	Transporte de prenda a la máquina estampadora 2	8	10	9	9	8	11	9	10	10	11	9,50
84	Ubicar el sello de vinil 3 en la parte posterior de la prenda	15	17	16	18	16	15	17	15	16	16	16,10
85	Estampar sello 3	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15,00
86	Transporte de chompa desde estampadora 2 hasta almacenamiento de vinil y sublimado	5	6	5	7	5	5	8	6	8	7	6,20
87	Almacenamiento de prendas en Almacenamiento de vinil y sublimado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
88	Transporte de prendas desde almacenamiento de vinil y sublimado hacia área de Terminado	34	34	35	35	34	35	34	34	36	35	34,60
TOTAL											176,1	

ANEXO E: REGISTRO DE TIEMPOS EN TERMINADO DE LA CHOMPA DEPORTIVA

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: TERMINADO		MÉTODO: ACTUAL								
 		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CHOMPA Y PANTALÓN)		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS								
		PRODUCTO: CHOMPA		MATERIAL: TELA								
		ANALISTAS: PERALTA S.; SANCHEZ S.										
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
89	Corte de hilos en la parte interior y exterior, dar la vuelta al derecho	100	48	83	100	90	80	53	49	59	77	73,90
90	Quemado de la parte inferior del cierre para evitar que se deshile	11	10	14	12	11	12	10	15	9	18	12,20
91	Verificación de talla y doblado de la chompa	41	40	39	42	42	40	39	38	39	41	40,10
92	Puesta de etiquetas de cartón en la llave del cierre	23	19	20	21	19	20	19	19	21	19	20,00
93	Demora hasta traer código de barras	12	11	14	10	13	12	10	12	12	13	11,90
94	Transporte del código de barras desde diseño e impresión 2 hasta mesa de pulido 2	10	11	10	10	12	13	11	10	11	11	10,90
95	Pegar código de barras en etiquetas de cartón puesta con pistola	10	10	9	8	8	9	8	9	10	9	9,00
96	Empacado	40	35	40	36	37	40	35	40	39	38	38
97	Transporte de chompas empacadas desde mesa de pulido 2 hacia almacenamiento de producto terminado	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4,40
98	Almacenamiento del producto terminado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL											220,40	

ANEXO F: REGISTRO DE TIEMPOS EN CORTE DEL PANTALÓN DEPORTIVO

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CORTE		MÉTODO: ACTUAL											
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CHOMPA Y PANTALÓN)		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS											
		PRODUCTO: PANTALÓN		MATERIAL: TELA											
				ANALISTA: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN										LOTE	18
N°	OPERACIONES	NUMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO	PARA LA UNIDAD		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1	Almacenamiento de tela en almacenamiento 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Transporte de tela desde almacenamiento 1 hacia mesa de trabajo 1	10	9	9	8	10	8	9	8	9	8	8,80	0,5		
3	Tendido de tela	672	650	685	720	686	620	728	672	728	714	687,50	38		
4	Demora hasta traer moldes	6	7	5	7	6	7	4	5	6	7	6,00	0,3		
5	Demora en seleccionar el moldes de acuerdo al modelo	13	16	15	14	15	15	17	14	15	15	15	1		
6	Tranporte de moldes desde almacen de moldes hasta mesa de trabajo 1	6	5	5	4	6	5	4	6	6	5	5,20	0,3		
7	Trazo de moldes	210	185	199	205	200	200	196	197	203	180	197,50	11		
8	Demora hasta traer máquina de corte manual	94	87	92	94	89	90	87	92	90	94	90,90	5		
9	Corte de tela	285	288	265	295	300	294	278	256	286	295	284,20	16		
10	Inspeccionar y clasificación las piezas cortadas según las tallas	52	48	50	52	51	50	49	52	48	51	50,30	3		
11	Colocación de las tallas respectivas	16	14	14	17	16	14	15	15	16	15	15,20	1		
12	Transporte de bultos de tela desde mesa de trabajo 1 hasta balanza	9	6	7	7	9	8	8	8	6	7	7,50	0,4		
13	Pesaje de bultos	6	5	4	4	4	5	6	6	4	5	4,90	0,3		
14	Transporte de bulto desde balanza hacia mesa de trabajo 1	8	8	7	7	8	7	8	8	7	7	7,50	0,4		
15	Etiquetado del peso actual del bultos	14	16	15	15	12	14	14	15	16	16	14,70	1		
16	Transporte de bultos desde mesa de trabajo 1 hacia almacenamiento de corte	7	8	8	7	8	8	8	7	7	8	7,60	0,4		
17	Almacenamiento de corte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
18	Transporte de bultos desde almacenamiento de corte hacia confección mesa de trabajo 5	35	33	30	37	38	38	36	38	37	35	35,70	2		
TOTAL												1438,40	79,91		

ANEXO G: REGISTRO DE TIEMPOS EN CONFECCIÓN DEL PANTALÓN DEPORTIVO

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN	MÉTODO: ACTUAL									
 Nuestra Fortaleza INDUMENTARIA DE CAMPEONES EST. 1988		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CHOMPA Y PANTALÓN)	UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS									
		PRODUCTO: PANTALÓN	MATERIAL: TELA									
		ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN										
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
19	Clasificación e inspección de tallas	16	15	14	14	15	16	14	13	15	15	14,7
20	Demora hasta traer insumos desde almacenamiento de suministros	8	9	8	8	9	9	9	9	8	9	8,6
21	Almacenamiento de suministros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Demora en selección de suministros (cierres, llaves de cierre, elásticos, etiquetas)	11	10	10	11	10	9	10	10	11	9	10,10
23	Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5	14	13	13	12	13	13	13	13	14	11	12,90
24	Corte de suministros y poner llaves en los cierres (cortar elástico y etiquetas, etc.)	14	15	16	16	15	16	15	14	16	16	15,30
25	Demora hasta traer bolsillos y delanteros del pantalón	12	10	11	11	13	12	12	14	10	11	11,6
26	Transporte de bolsillos y delanteros desde mesa de trabajo 5 hasta máquina recta 9	5	4	6	4	5	5	6	4	4	5	4,8
27	Pegado de bolsillo en el delantero	11	11	10	10	11	10	11	11	11	10	10,60
28	Transporte de bolsillos con delanteros desde máquina recta 9 hasta máquina overlock 2	4	5	4	4	4	5	5	4	5	5	4,50
29	Demora hasta traer los cierres cortados y falsos cierres desde la mesa de trabajo 5	9	8	10	8	10	9	9	10	10	8	9,10
30	Transporte de cierres y falsos desde la mesa 5 hasta la máquina overlock 2	9	9	10	9	8	10	10	9	9	10	9
31	Cocido de falso cierre con cierre	12	12	14	13	15	15	14	15	15	14	13,9
32	Pegado del falso cierre con cierre en el bolsillo	54	55	48	45	47	48	50	48	47	47	48,9
33	Pegar la tapa del bolsillo con el cierre	9	10	10	8	12	14	13	12	10	11	11
34	Transporte de piezas unidas con delantero desde máquina overlock 2 hacia máquina recta 8	10	9	9	10	11	9	10	10	10	10	9,80
35	Cerrado del bolsillo	11	11	10	12	11	13	10	13	11	13	11,50
36	Transporte de delantero con bolsillo desde la máquina recta 8 hacia la mesa de trabajo 6	8	9	10	9	8	10	10	9	8	8	8,90
37	Inspeccionar y ordenar por pares los delanteros	12	11	12	10	13	11	10	12	10	11	11,20
38	Demora en traer posterior y piezas para el combinado	5	6	6	6	5	5	6	6	7	5	5,70
39	Transporte de posterior y piezas para combinado desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 1	6	7	6	7	6	5	7	7	6	6	6,3
40	Unido de posterior con piezas de combinado en máquina overlock 1	25	27	28	25	27	28	27	27	26	26	26,6
41	Transporte de posterior desde máquina overlock 1 hacia máquina recta 8	3	4	4	4	3	3	3	4	5	4	3,7
42	Demora hasta traer etiquetas desde la mesa de trabajo 5	5	6	5	5	6	6	5	4	6	5	5,3
43	Transporte de etiquetas desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 8	6	5	4	3	5	6	6	7	6	6	5,4
44	Pegado de etiqueta en el borde del posterior	12	13	13	14	14	13	14	12	13	12	13,00
45	Transporte de posterior desde máquina recta 8 hacia máquina recta 3	5	6	4	4	4	5	5	6	6	5	5,00
46	Despunte del falso combinado	36	37	33	34	35	37	36	36	39	37	36,0
47	Transporte del posterior a la máquina overlock 1	8	8	7	6	8	7	7	7	6	8	7,2
48	Demora en traer los delanteros con bolsillo pareados desde la mesa de trabajo 6	7	7	9	10	8	8	7	6	8	8	8
49	Transporte de los delanteros con bolsillos pareados desde mesa de trabajo 6 hasta máquina overlock 1	9	8	7	10	10	8	9	9	7	9	8,60
50	Pegado de posterior y delanteros con bolsillo	45	43	44	51	43	47	46	47	46	47	45,90
51	Transporte de conjunto posterior y delantero con bolsillo a la máquina overlock 4	10	9	9	8	8	10	9	8	8	9	8,80
52	Cerrado del conjunto posterior y delantero con bolsillo	93	94	102	101	98	96	94	107	95	100	98,00
53	Transporte del pantalón semiterminado desde máquina overlock 4 hasta máquina recubridora 2	4	5	4	5	5	5	4	4	6	5	4,70
54	Inspección de sobrantes de tela en bastas, cortar sobrantes y cocido o subido de bastas	27	29	28	28	27	27	28	28	29	29	28,00
55	Transporte de pantalón semiterminado desde máquina recubridora electrónica hasta máquina overlock 4	5	6	5	4	5	5	4	6	6	5	5,10
56	Demora en traer los elásticos de la mesa de trabajo 5	6	5	4	5	6	7	5	4	5	5	5,20
57	Transporte de elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 3	7	6	5	6	5	6	7	6	5	5	5,80
58	Pegado de puntas de los elásticos	4	5	6	4	5	5	4	6	5	4	4,8
59	Transporte de elásticos pegados desde la máquina recta 3 hasta mesa de trabajo 5	7	6	7	7	6	6	7	7	6	6	6,50
60	Trazar medios en los elásticos	5	5	7	6	5	7	7	5	6	6	5,90
61	Transporte de los elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 4	4	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4,50
62	Pegado de elásticos en la cintura del pantalón semiterminado	58	55	57	60	57	52	54	50	52	50	54,50
63	Transporte de pantalón semiterminado desde máquina overlock 4 hasta máquina elasticadora	6	7	7	6	6	7	6	6	7	7	6,50
64	Elasticado del pantalón a semiterminar	62	65	60	58	64	62	60	64	60	55	61,00
65	Transporte de pantalón semiterminado desde máquina elasticadora hasta máquina recta 8	10	12	12	10	12	11	11	10	12	11	11,10
66	Pegado de etiqueta en la parte posterior de la cintura del pantalón semiterminado	10	8	8	10	9	9	10	8	10	10	9,20
67	Transporte de pantalón desde máquina recta 8 hacia Almacenamiento de vinil y sublimado	30	31	28	27	30	28	28	29	30	30	29,10
TOTAL											751,80	

ANEXO H: REGISTRO DE TIEMPOS EN DISEÑO DEL PANTALÓN DEPORTIVO

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: DISEÑO	MÉTODO: ACTUAL										LOTE	18
 Nuestra Fortaleza INDUMENTARIA DE CAMPEONES EST. 1988		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CHOMPA Y PANTALÓN)	UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS											
		PRODUCTO: PANTALÓN	MATERIAL: TELA											
		ANALISTAS: PERALTA S.; SANCHEZ S.												
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO	PARA LA UNIDAD	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
68	Diseño e impresión de logos en papel transfer	850	860	855	853	850	862	856	860	855	865	856,6	48	
69	Transporte del papel transfer desde diseño hasta sublimado	37	36	34	36	37	37	36	37	36	37	36,3	2	
TOTAL											892,9	49,61		

ANEXO I: REGISTRO DE TIEMPOS EN SUBLIMADO Y VINIL DEL PANTALÓN DEPORTIVO

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: SUBLIMACIÓN	MÉTODO: ACTUAL									
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CHOMPA Y PANTALÓN)	UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS									
		PRODUCTO: PANTALÓN	MATERIAL: TELA									
			ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN									
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
70	Recoger prenda	6	8	7	5	6	8	6	5	8	6	6,50
71	Transporte de prenda a la máquina estampadora pequeña 1	6	7	7	6	8	6	8	8	7	6	6,90
72	Ubicar el sello de vinil 1 en el lado derecho del pantalón	15	16	14	15	13	12	14	16	13	12	14,00
73	Estampar sello de vinil 1	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12,00
74	Transporte de prenda a la máquina estampadora pequeña 2	7	9	10	8	7	7	10	9	8	8	8,30
75	Ubicar el sello de vinil 2 en el lado izquierdo del pantalón	16	13	17	15	14	15	13	14	16	16	14,90
76	Estampar sello de vinil 2	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12,00
77	Transporte del pantalón desde la estampadora 2 al almacenamiento de vinil y sublimado	8	7	9	9	8	8	7	9	7	7	7,90
78	Almacenamiento de prendas en Almacenamiento de vinil y sublimado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00
79	Transporte de prendas desde almacenamiento de vinil y sublimado hacia la mesa de pulido 2 en el área de Terminado	35	36	36	34	38	37	38	36	35	35	36,00
TOTAL											118,5	

ANEXO J: REGISTRO DE TIEMPOS EN TERMINADO DEL PANTALÓN DEPORTIVO

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: TERMINADO	MÉTODO: ACTUAL									
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CHOMPA Y PANTALÓN)	UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS									
		PRODUCTO: PANTALÓN	MATERIAL: TELA									
			ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN									
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
80	Corte de hilos en la parte interior y exterior, dar la vuelta al derecho y limpieza de rayado	65	105	100	85	61	73	94	110	67	81	84,10
81	Preparado del pasador	10	11	9	10	8	9	9	10	10	9	9,50
82	Poner pasador	22	19	17	20	18	17	21	19	21	20	19,40
83	Ubicar puntas en el pasador	25	30	28	39	34	32	28	31	35	28	31,00
84	Demora hasta traer etiquetas adhesivas	10	12	14	12	11	10	12	14	13	15	12,30
85	Transporte de etiquetas adhesivas desde diseño e impresión 2 hasta mesa de pulido 2	9	8	10	9	8	8	10	8	9	9	8,80
86	Pegar etiquetas adhesivas	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2,40
87	Verificación de talla y doblado	25	28	29	29	30	27	28	28	30	27	28,10
88	Empacado	12	13	10	11	12	9	11	12	10	10	11
89	Transporte de pantalones empacados desde mesa de pulido 2 hacia almacenamiento de producto terminado	5	5	4	6	5	4	4	6	4	5	4,80
90	Almacenamiento del producto terminado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL											211,40	



ANEXO K: REGISTRO DE TIEMPOS EN DISEÑO DE LA CAMISETA DEPORTIVA

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: DISEÑO	MÉTODO: ACTUAL								LOTE	15	
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CONJUNTO DEPORTIVO)	UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS										
		PRODUCTO: CAMISETA	MATERIAL: TELA										
			ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN										
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO	PARA LA UNIDAD
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Diseño gráfico y moldeado de las prendas (por tallas)	900	870	890	895	901	865	880	891	850	870	881	59
2	Impresión de diseños y sublimados	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	120
3	Transporte de diseños desde diseño hacia la mesa 1 del área de corte	40	38	39	38	42	40	40	41	39	42	40	3
TOTAL											2721,10	181,4	



ANEXO L: REGISTRO DE TIEMPOS EN CORTE DE LA CAMISETA DEPORTIVA

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CORTE	MÉTODO: ACTUAL								LOTE	15	
		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CONJUNTO DEPORTIVO)	UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS										
		PRODUCTO: CAMISETA	MATERIAL: TELA										
			ANALISTA: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN										
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO	PARA LA UNIDAD
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
4	Almacenamiento de tela en almacenamiento 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
5	Transporte de tela desde almacenamiento 1 hacia mesa de trabajo 1	8	9	8	8	9	7	8	8	9	7	8,10	0,5
6	Tendido de la tela patrón	30	32	34	35	32	34	35	32	33	34	33,10	2,2
7	Señalización del molde en la tela patrón	29	30	28	32	31	30	35	31	33	29	30,80	2,1
8	Tendido de tela	348	336	360	324	336	336	348	336	360	360	344	23,0
9	Demora hasta traer las herramientas de corte	85	87	84	89	90	91	89	87	86	89	87,70	5,8
10	Corte de tela	102	105	103	109	106	105	103	107	108	102	105,00	7,0
11	Inspeccionar y clasificar las piezas cortadas según las tallas	30	35	34	36	32	31	35	36	37	39	34,50	2,3
12	Colocación de las tallas respectivas	13	15	12	14	15	15	16	13	14	14	14,10	0,9
13	Transporte de bultos de tela desde mesa de trabajo 1 hasta balanza	9	8	8	7	8	9	9	7	8	7	8,00	0,5
14	Pesaje de bultos	6	5	5	4	6	5	4	6	5	5	5,10	0,3
15	Transporte de bulto desde balanza hacia mesa de trabajo 1	9	7	7	8	9	9	8	8	9	7	8,10	0,5
16	Etiquetado del peso actual del bultos	14	15	12	12	13	15	14	16	14	15	14,00	0,9
17	Transporte de bultos desde mesa de trabajo 1 hacia almacenamiento de corte	9	8	9	9	8	7	9	8	7	8	8,20	0,5
18	Almacenamiento de corte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
19	Transporte de bultos desde almacenamiento de corte hacia área de sublimado	12	10	13	11	11	10	12	13	13	11	11,60	0,8
TOTAL											712,70	47,51	


ANEXO M: REGISTRO DE TIEMPOS EN SUBLIMADO Y VINIL DE LA CAMISETA DEPORTIVA

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: SUBLIMACIÓN		MÉTODO: ACTUAL									
 		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CONJUNTO DEPORTIVO)		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS									
		PRODUCTO: CAMISETA		MATERIAL: TELA									
		ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN		LOTE	15								
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO	PARA LA UNIDAD
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
20	Almacenamiento de vinil y sublimado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
21	Demora en preparar la máquina sublimadora	300	310	280	330	302	305	295	300	300	308	303,0	20,2
22	Demora en calentar la máquina	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000,0	200,0
23	Transporte de las piezas a sublimar desde el almacenamiento hacia sublimadora	5	4	5	5	6	4	4	6	5	5	4,9	0,3
24	Sublimado de las piezas de la camiseta	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500,0	100,0
25	Transporte de las piezas sublimadas al área de confección (mesa de trabajo 5)	35	33	34	36	31	36	33	34	36	33	34,1	2,3
TOTAL											4842,0	322,8	



ANEXO N: REGISTRO DE TIEMPOS EN CONFECCIÓN DE LA CAMISETA DEPORTIVA

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN		MÉTODO: ACTUAL								
 		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CONJUNTO DEPORTIVO)		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS								
		PRODUCTO: CAMISETA		MATERIAL: TELA								
		ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN		LOTE	15							
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
26	Clasificación e inspección de tallas	15	13	14	15	15	16	13	15	16	16	14,80
27	Transporte de piezas desde la mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 5	5	4	6	5	5	6	4	6	5	6	5,20
28	Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1	8	9	10	8	9	10	9	9	8	9	8,90
29	Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina overlock 5	9	9	7	9	10	10	9	8	9	8	8,80
30	Demora en el cambio de hilo	28	30	29	30	27	32	30	30	31	32	29,90
31	Unir hombros de delanteros y posteriores en máquina overlock 5	9	8	9	10	12	10	9	9	10	11	9,70
32	Pegado de mangas a delanteros y posteriores en máquina overlock 5	30	33	34	34	38	37	31	37	38	35	34,70
33	Cerrar costados en máquina overlock 5	43	43	46	50	47	52	50	47	50	49	47,70
34	Transporte de piezas unidas desde máquina overlock 5 hasta máquina overlock 6	4	3	4	4	3	5	3	4	4	3	3,70
35	Demora en traer cuellos	5	6	4	5	6	6	4	5	5	4	5,00
36	Transporte de cuellos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 6	4	4	5	4	4	4	6	4	6	5	4,60
37	Cortar a la medida los cuellos	10	14	15	14	10	9	14	15	9	11	12,10
38	Formado del cuello	10	9	8	7	8	7	7	10	9	10	8,50
39	Pegado del cuello a la camiseta semiterminada en máquina overlock 6	37	42	43	44	40	47	41	38	37	39	40,80
40	Transporte de la camiseta semiterminada desde máquina overlock 6 hasta máquina recubridora 2	4	3	3	4	3	3	4	5	3	3	3,50
41	Recubrir bastas y mangas en máquina recubridora 2	53	58	58	59	58	51	48	49	52	52	53,80
42	Transporte de camiseta semiterminada desde máquina recubridora hacia máquina recta 10	7	6	8	8	7	6	7	7	6	6	6,80
43	Despunte del cuello de la camiseta	16	18	19	16	17	19	20	20	19	19	18,30
44	Transporte de camisetas desde máquina recta 10 hacia área de Terminado	45	42	45	43	44	48	46	43	45	46	44,70
TOTAL											361,50	

ANEXO O: REGISTRO DE TIEMPOS EN TERMINADO DE LA CAMISETA DEPORTIVA

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: TERMINADO		MÉTODO: ACTUAL								
 		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CONJUNTO DEPORTIVO)		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS								
		PRODUCTO: CAMISETA		MATERIAL: TELA								
		ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN		LOTE	15							
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
45	Pulido de la camiseta	39	52	38	34	39	38	48	49	47	58	44,20
46	voltear la camiseta al derecho	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2,30
47	Inspección de talla y doblado de la camiseta	13	14	12	15	13	13	14	16	15	12	13,70
48	Puesta de etiquetas en cuello con pistola etiquetadora	4	5	3	4	5	5	4	3	3	5	4,10
49	Demora hasta traer código de barras	13	12	15	14	12	12	14	13	16	13	13,40
50	Transporte del código de barras desde diseño e impresión 2 hasta mesa de pulido 2	11	10	12	10	11	11	13	12	14	10	11,40
51	Pegar código de barras en etiquetas puesta con pistola	11	12	10	10	12	9	11	10	13	10	10,80
52	Empacado	5	7	6	6	5	7	6	5	5	7	5,90
53	Transporte del empacado desde mesa de pulido 2 hacia almacenamiento de producto terminado	5	4	4	4	5	5	4	5	6	4	4,60
54	Almacenamiento del producto terminado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL											110,40	



ANEXO P: REGISTRO DE TIEMPOS EN DISEÑO DE LA PANTALONETA DEPORTIVA

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: DISEÑO		MÉTODO: ACTUAL									
 		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CONJUNTOS DEPORTIVOS)		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS									
		PRODUCTO: PANTALONETA		MATERIAL: TELA									
		ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN		LOTE	15								
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO	PARA LA UNIDAD
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Diseño gráfico y moldeado de las prendas (por tallas)	640	605	600	595	610	620	610	610	620	610	612,0	40,8
2	Impresión de diseños y sublimados	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200,0	80,0
3	Transporte de diseños desde diseño hacia la mesa 1 en el área de corte	40	38	39	38	42	40	40	41	39	42	40	2,7
TOTAL											1851,9	123,46	



ANEXO Q: REGISTRO DE TIEMPOS EN CORTE DE LA PANTALONETA DEPORTIVA

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CORTE		MÉTODO: ACTUAL										
 		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CONJUNTOS DEPORTIVOS)		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS										
		PRODUCTO: PANTALONETA		MATERIAL: TELA										
				ANALISTA: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN										
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO	PARA LA UNIDAD	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
4	Almacenamiento de tela en almacenamiento 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Transporte de tela desde almacenamiento 1 hacia mesa de trabajo 1	8	9	8	8	9	7	8	8	9	7	8,10	0,5	
6	Tendido de la tela patrón	25	28	30	32	29	34	31	28	35	30	30,20	2,0	
7	Señalización del molde en la tela patrón	20	22	21	21	23	20	24	22	22	21	21,60	1,4	
8	Tendido de tela	280	275	290	260	280	300	268	279	295	305	283	18,9	
9	Demora hasta traer las herramientas de corte	60	65	62	65	63	63	60	61	62	65	62,60	4,2	
10	Corte de tela	55	60	62	59	63	63	67	62	68	61	62,00	4,1	
11	Inspeccionar y clasificar las piezas cortadas según las tallas	32	31	30	35	31	31	34	36	30	35	32,50	2,2	
12	Colocación de las tallas respectivas	12	12	14	13	15	12	12	14	15	14	13,30	0,9	
13	Transporte de bultos de tela desde mesa de trabajo 1 hasta balanza	8	7	9	7	7	8	7	8	7	9	7,70	0,5	
14	Pesaje de bultos	5	5	6	4	5	5	4	6	6	5	5,10	0,3	
15	Transporte de bulto desde balanza hacia mesa de trabajo 1	7	8	8	7	6	9	8	7	7	8	7,50	0,5	
16	Etiquetado del peso actual del bultos	15	13	13	14	13	12	16	14	13	15	13,80	0,9	
17	Transporte de bultos desde mesa de trabajo 1 hacia almacenamiento de corte	8	8	10	8	7	7	8	9	7	7	8,10	0,5	
18	Almacenamiento de corte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	Transporte de bultos desde almacenamiento de corte hacia área de sublimado	13	13	12	10	11	12	12	14	13	12	12,20	0,8	
TOTAL												567,90	37,86	

ANEXO R: REGISTRO DE TIEMPOS EN SUBLIMADO Y VINIL DE LA PANTALONETA DEPORTIVA

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: SUBLIMACIÓN		MÉTODO: ACTUAL									
 		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CONJUNTOS DEPORTIVOS)		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS									
		PRODUCTO: PANTALONETA		MATERIAL: TELA									
				ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN									
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO	PARA LA UNIDAD
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
20	Almacenamiento de vinil y sublimado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
21	Demora en preparar la máquina sublimadora	308	320	340	300	330	300	310	309	315	315	314,70	20,98
22	Demora en calentar la máquina	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000,00	200,00
23	Transporte de piezas a sublimar a sublimadora	5	4	5	5	6	4	4	6	5	5	4,90	0,33
24	Sublimado de las piezas de la camiseta	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080,00	72,00
25	Transporte de las piezas sublimadas al área de confección (mesa de trabajo 5)	35	33	34	36	31	36	33	34	36	33	34,10	2,27
TOTAL												4433,7	295,58

ANEXO S: REGISTRO DE TIEMPOS EN CONFECCIÓN DE LA PANTALONETA DEPORTIVA

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: CONFECCIÓN		MÉTODO: ACTUAL									
 		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CONJUNTOS DEPORTIVOS)		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS									
		PRODUCTO: PANTALONETA		MATERIAL: TELA									
				ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN									
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
26	Clasificación e inspección de tallas	12	11	13	11	11	13	14	13	13	12	12,4	
27	Demora hasta traer insumos desde almacenamiento de suministros	10	11	10	12	12	11	10	13	12	12	11,3	
28	Almacenamiento de suministros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	
29	Demora en selección de suministros (elásticos, etiquetas)	7	8	8	7	10	9	9	10	8	9	8,5	
30	Transporte de suministros desde almacenamiento de suministros hasta mesa de trabajo 5	11	12	12	14	12	11	13	11	12	12	12,0	
31	Corte de suministros (cortar elástico y etiquetas)	12	10	11	11	12	10	10	12	13	12	11,3	
32	Demora hasta traer las piezas de pantaloneta	6	5	5	6	4	5	6	6	5	6	5,4	
33	Transporte de piezas desde la mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2	6	4	4	5	6	6	7	5	5	6	5,40	
34	Demora hasta traer hilo desde almacén de hilos 1	5	6	7	7	6	6	5	7	6	5	6,00	
35	Transporte de hilo desde almacenamiento de hilos 1 hasta máquina overlock 2	6	6	5	7	5	6	6	5	7	5	5,80	
36	Demora en el cambio de hilo	30	32	29	30	31	31	34	32	33	31	31,30	
37	Armado de costados en máquina overlock 2	60	58	58	62	60	59	61	62	65	61	60,60	
38	Cerrar tiro y entrepierna en máquina overlock 2	40	39	39	42	40	40	39	41	40	38	39,80	
39	Demora en traer los elásticos desde la mesa de trabajo 5	6	5	5	4	5	6	6	4	4	5	5	
40	Transporte de elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina recta 2	5	5	6	4	5	6	5	5	4	6	5,1	
41	Pegado de puntas de los elásticos en máquina recta 2	4	4	6	4	5	5	6	5	4	6	4,9	
42	Transporte de elásticos desde máquina recta 2 hasta mesa de trabajo 5	4	5	5	4	6	5	5	4	6	5	4,9	
43	Trazar medios en los elásticos	5	6	6	7	6	7	5	5	6	7	6,0	
44	Transporte de elásticos desde mesa de trabajo 5 hacia máquina overlock 2	4	3	4	5	4	3	3	4	4	3	3,70	
45	Pegado de elástico en la cintura de la pantaloneta semiterminada	58	56	57	58	60	59	61	59	59	61	59	
46	Transporte de pantaloneta semiterminada desde máquina overlock 2 hasta máquina elasticadora	6	7	7	6	5	6	7	8	7	7	6,6	
47	Elasticado de la pantaloneta semiterminada	22	21	20	20	24	22	20	20	20	21	21,0	
48	Transporte de pantaloneta semiterminada desde máquina elasticadora hacia máquina recubridora	5	4	3	4	4	5	3	5	4	4	4,10	
49	Recubierto de bastas de la pantaloneta	23	24	24	22	23	23	24	22	21	22	22,80	
50	Transporte de pantaloneta desde máquina recubridora hasta mesa de punto 2 en el área de terminado	35	38	38	36	37	35	39	37	38	36	36,90	
TOTAL												389,64	

ANEXO T: REGISTRO DE TIEMPOS EN TERMINADO DE LA PANTALONETA DEPORTIVA

EMPRESA		ÁREA DE TRABAJO: TERMINADO		MÉTODO: ACTUAL									
 		FAMILIA DE PRODUCTO: A (CONJUNTOS DEPORTIVOS)		UNIDAD DE MEDICIÓN: SEGUNDOS									
				PRODUCTO: PANTALONETA		ANALISTAS: PERALTA SANTIAGO; SANCHEZ STALIN							
N°	OPERACIONES	NÚMERO DE OBSERVACIONES										PROMEDIO	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
50	Pulido de la pantaloneta	59	62	62	70	68	57	51	65	68	63	62,50	
51	Preparado del pasador	12	13	13	14	11	15	13	14	13	14	13,20	
52	Poner pasador en pantaloneta	22	25	18	17	19	20	19	21	20	18	19,90	
53	Inspección de talla y doblado de la pantaloneta	8	9	9	10	9	9	8	10	8	8	8,80	
54	Empacado	4	3	3	4	5	5	3	4	3	3	3,70	
55	Transporte del empacado desde mesa de pulido 2 hacia almacenamiento de producto terminado	5	4	4	4	5	5	4	5	6	4	4,60	
56	Almacenamiento de producto terminado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	
											TOTAL	112,70	