

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

Tesis

**Estudio de métodos como propuesta de mejora del
proceso de fabricación de zapatillas en la empresa
de calzados blanco Arequipa 2023**

Carlos Alberto Flores Blanco

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Industrial

Arequipa, 2023

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TESIS

A : Felipe Gutarra Meza
Decano de la Facultad de Ingeniería

DE : Polhett Corali Begazo Velasquez
Asesor de tesis

ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de tesis

FECHA : 02 de Diciembre de 2023

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para saludarlo y en vista de haber sido designado asesor de la tesis titulada: "ESTUDIO DE MÉTODOS COMO PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE ZAPATILLAS EN LA EMPRESA DE CALZADOS BLANCO AREQUIPA 2023", perteneciente al/la/los/las estudiante(s) CARLOS ALBERTO FLORES BLANCO, de la E.A.P. de Ingeniería Industrial; se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 20% de similitud (informe adjunto) sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores (Nº de palabras excluidas: 10) SI NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

En consecuencia, se determina que la tesis constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad.

Recae toda responsabilidad del contenido de la tesis sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios de legalidad, presunción de veracidad y simplicidad, expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI y en la Directiva 003-2016-R/UC.

Esperando la atención a la presente, me despido sin otro particular y sea propicia la ocasión para renovar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,



Asesor de tesis

Cc.
Facultad
Oficina de Grados y Títulos
Interesado(a)

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, Carlos Alberto Flores Blanco, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 48068452, de la E.A.P. de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: "ESTUDIO DE MÉTODOS COMO PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE ZAPATILLAS EN LA EMPRESA DE CALZADOS BLANCO AREQUIPA 2023", es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

04 de Diciembre de 2023.



Flores Blanco Carlos Alberto
DNI. No. 48068452

ESTUDIO DE MÉTODOS COMO PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE ZAPATILLAS EN LA EMPRESA DE CALZADOS BLANCO AREQUIPA 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	2%
4	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Tecnológica del Peru Trabajo del estudiante	1%
6	docplayer.es Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
8	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%

9	apps.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	1library.co Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.utp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.uwiener.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	Submitted to Universidad del Istmo de Panamá Trabajo del estudiante	<1 %
15	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
16	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
19	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
20	Submitted to Universidad Católica San Pablo Trabajo del estudiante	<1 %

		<1 %
21	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1 %
22	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
25	9pdf.net Fuente de Internet	<1 %
26	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
27	dspace.espoch.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
28	repository.libertadores.edu.co Fuente de Internet	<1 %
29	www.emerald.com Fuente de Internet	<1 %
30	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
31	www.scielo.org.pe Fuente de Internet	

		<1 %
32	Carlos Blanco Cervantes, German Blanco-Cervantes. "Estructura y composición de la ictiofauna presente en el tramo bajo del río Córdoba, Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM), Caribe Colombiano.", Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 2022 Publicación	<1 %
33	revistas.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
34	unividafulp.edu.co Fuente de Internet	<1 %
35	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
36	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
37	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
38	Submitted to Tecsup Trabajo del estudiante	<1 %
39	Submitted to Universidad Católica del CIBAO Trabajo del estudiante	<1 %

40	Submitted to Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas Trabajo del estudiante	<1 %
41	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
42	dspace.tul.cz Fuente de Internet	<1 %
43	polodelconocimiento.com Fuente de Internet	<1 %
44	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
45	repository.unilibre.edu.co Fuente de Internet	<1 %
46	www.economistaslaspalmas.org Fuente de Internet	<1 %
47	fing.uncu.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
48	pyme.lavoztx.com Fuente de Internet	<1 %
49	repositorio.ulima.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
50	repositorio.upse.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
51	repositorio.utesup.edu.pe	

		<1 %
61	www.javeriana.edu.co Fuente de Internet	<1 %
62	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
63	de.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
64	documentop.com Fuente de Internet	<1 %
65	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
66	infopesca.org Fuente de Internet	<1 %
67	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
68	myslide.es Fuente de Internet	<1 %
69	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
70	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
71	www.clubensayos.com Fuente de Internet	<1 %

	Fuente de Internet	<1 %
52	www.eada.edu Fuente de Internet	<1 %
53	www.sagpya.gov.ar Fuente de Internet	<1 %
54	www.steelcase.com Fuente de Internet	<1 %
55	ECOLOGIA Y TECNOLOGIA AMBIENTAL S.A.C. "MEIA para la Implementación del Proyecto Implementar Línea de Cal, Mejoras Ambientales e Integración de Instrumentos Ambientales en la Planta Condorcocha- IGA0006877", R.D. N° 081-2018- PRODUCE/DVMYPE-I/DIGGAM, 2020 Publicación	<1 %
56	docshare.tips Fuente de Internet	<1 %
57	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
58	opcc.cepal.org Fuente de Internet	<1 %
59	repositorio.uandina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
60	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

72	www.fundacionypf.org.ar Fuente de Internet	<1 %
73	www.schweitzer-online.de Fuente de Internet	<1 %
74	"Advances in Information and Communication", Springer Science and Business Media LLC, 2021 Publicación	<1 %
75	baixardoc.com Fuente de Internet	<1 %
76	futur.upc.edu Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

ASESOR

Mg.Ing. Polhett Coralí Begazo Velásquez.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme la fuerza para terminar mi formación profesional, a mi familia por apoyarme y creer en mi capacidad, y a mis asesores, quienes fueron pieza clave para su desarrollo.

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico primero a Dios, por permitirme tan importante ascenso en mi formación ocupacional. A mi familia y a mis asesores universitarios por ser mi inspiración para poder superarme y culminar eficiente el proceso.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO.....	xiii
DEDICATORIA.....	xiv
ÍNDICE GENERAL.....	xv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xxi
RESUMEN.....	xxiii
ABSTRACT.....	xxiv
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del problema.....	3
1.2.1. Pregunta general.....	3
1.2.2. Preguntas específicas.....	3
1.3. OBJETIVOS.....	3
1.3.1. Objetivo general.....	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. Justificación.....	4
1.4.1. Justificación práctica.....	4
1.4.2. Justificación económica.....	4
1.5. Importancia.....	4
1.6. Delimitación.....	4
1.6.1. Delimitación temporal.....	4
1.6.2. Delimitación espacial.....	5
1.7. Hipótesis.....	5
1.7.1. Hipótesis general.....	5
1.7.2. Hipótesis específicas.....	5
1.8. Variables.....	5
1.8.1. Descripción de variables.....	5
1.8.2. Operacionalización de Variables.....	6
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	7

2.1.	Antecedentes de la investigación	7
2.1.1.	Antecedentes internacionales	7
2.1.2.	Antecedentes nacionales	8
2.2.	Bases teóricas	11
2.2.1.	Industria de zapatos	11
2.2.2.	Estudio de tiempos	11
2.2.3.	Método de estudio de tiempos	12
2.2.4.	Productividad	16
2.2.5.	Reducción de costos	17
2.2.6.	Competitividad	17
2.2.7.	Efectividad empresarial	18
2.2.8.	Optimizaciones de condiciones	18
2.3.	Definición de términos básicos	18
2.3.1.	Productividad	18
2.3.2.	Estudio tiempos	19
2.3.3.	Tiempo estándar	19
2.3.4.	Tiempo normal	19
2.3.5.	Tiempos suplementarios	19
2.3.6.	Diagrama de procesos	19
2.3.7.	DOP	19
2.3.8.	DAP	20
2.3.9.	Eficiencia	20
2.3.10.	Eficacia	20
2.3.11.	Proceso	20
	CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	21
3.1.	Método y alcance de la investigación	21
3.2.	Diseño de la investigación	21
3.3.	Población y muestra	21
3.3.1.	Población	21
3.3.2.	Muestra	22
3.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
3.4.1.	Técnicas de Recolección de datos	22

3.4.2. Instrumentos de Recolección de datos	22
3.5. Instrumentos de análisis de datos	22
CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN, DIAGNÓSTICO, ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORA	23
4.1. Breve descripción de la empresa y sus procesos	23
4.1.1. Organigrama	24
4.2. Diagnóstico de la situación actual.....	24
4.2.1. Producción actual de zapatillas	24
4.2.2. Diagrama de actividades de proceso y cursograma	32
4.2.3. Diagrama de recorrido	40
4.2.4. Maquinaria	42
4.2.5. Capacidad de Planta	51
4.2.6. Recursos humanos	51
4.2.7. Infraestructura.....	52
4.2.8. Logística	52
4.2.9. Identificación de problemas	53
4.3. Propuesta de estudio de métodos	53
4.3.1. Propuesta de Misión y Visión.....	54
4.3.2. Propuesta de diagrama de operaciones del proceso (DOP).....	54
4.3.3. Propuesta de diagrama de actividades de proceso (DAP) y cursograma.....	58
4.3.4. Propuesta de diagrama de recorrido	67
4.4. Estudio de tiempos	68
4.4.1. Cálculo del número de muestras (Muestreo aleatorio simple)	69
4.4.2. Cálculo del Tiempo Estándar de Producción	71
4.4.3. Cálculo de Valoración (Sistema Westinghouse)	71
4.4.4. Cálculo Suplementos y Tiempo Estándar	73
4.4.5. Cálculo de eficiencia operacional	76
4.4.6. Capacidad de planta	78
4.5. Evaluación económica	93
CONCLUSIONES.....	96
RECOMENDACIONES	86
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87

ANEXOS	90
Anexo 1. Matriz de consistencia.....	90
Anexo 2. Permiso de la empresa	91
Anexo 3. Tabla de suplementos OIT	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	6
Tabla 2. Ventas agosto a diciembre - Calzados Blanco	25
Tabla 3. Análisis de producción de modelos de zapatillas más vendidos	25
Tabla 4. Tiempo y distancia totales para la fabricación de zapatilla.....	40
Tabla 5. Porcentaje de Tiempo y distancia por proceso.....	40
Tabla 6. Adquisición y mantenimiento de maquinaria	42
Tabla 7. Porcentaje de utilización de máquinas	43
Tabla 8. Cantidad de personal por área de trabajo	51
Tabla 9. Cantidad de personal por área de trabajo	52
Tabla 10. DOP Actual y Propuesto.....	58
Tabla 11. DAP Actual y Propuesto	65
Tabla 12. Cursograma Actual y Propuesto.....	65
Tabla 13. Porcentaje de Tiempo y distancia por proceso.....	66
Tabla 14. Tabla estadística (Z).....	69
Tabla 15. Datos para el calculo	70
Tabla 16. Definiciones variables.....	70
Tabla 17. Sistema Westinghouse.....	71
Tabla 18. Valoración área de Cortado.....	72
Tabla 19. Valoración área de Estampado	72
Tabla 20. Valoración área de Aparado.....	72
Tabla 21. Valoración área de Armado.....	72
Tabla 22. Valoración área de Rematado.....	72
Tabla 23. Suplemento área de Corte	73
Tabla 24. Suplemento área de Estampado	73
Tabla 25. Suplemento área de Aparado.....	73
Tabla 26. Suplemento área de Armado.....	74
Tabla 27. Suplemento área de Rematado.....	74
Tabla 28. Tiempo Estándar	75
Tabla 29. Resumen Tiempo Estándar.....	75
Tabla 30. Eficiencia operacional - Cortado.....	76

Tabla 31. Eficiencia operacional - Estampado	77
Tabla 32. Eficiencia operacional - Aparado.....	77
Tabla 33. Eficiencia operacional - Armado.....	78
Tabla 34. Eficiencia operacional - Rematado.....	78
Tabla 35. Capacidad de planta - Cortado.....	79
Tabla 36. Capacidad de planta - Estampado	79
Tabla 37. Capacidad de planta – Aparado	79
Tabla 38. Capacidad de planta - Armado.....	80
Tabla 39. Capacidad de planta - Rematado.....	80
Tabla 40. Capacidad de planta.....	81
Tabla 41. Propuesta de mejora - Ingresos	81
Tabla 42. Producción por docena actual y propuesta	94
Tabla 43. Egresos actuales y propuestos	81
Tabla 44. Costo/Beneficio	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de Calzados Blanco.....	24
Figura 2. Corte de piezas en base a un molde según el modelo diseñado	26
Figura 3. Unión de piezas ya cortadas (maquina coser)	26
Figura 4. Montado del corte en la horma para darle formal al calzado.....	27
Figura 5. Fijación del corte armado con la planta.....	27
Figura 6. Proceso de rematado (Acabado del calzado)	28
Figura 7. DOP de producción de zapatilla modelo Sprint – 1/3.....	29
Figura 8. DOP de producción de zapatilla modelo Sprint – 2/3.....	30
Figura 9. DOP de producción de zapatilla modelo Sprint – 3/3.....	30
Figura 10. DAP de producción de zapatilla modelo Sprint – 1/6	33
Figura 11. DAP de producción de zapatilla modelo Sprint – 2/6	34
Figura 12. DAP de producción de zapatilla modelo Sprint – 3/6	35
Figura 13. DAP de producción de zapatilla modelo Sprint – 4/6	35
Figura 14. DAP de producción de zapatilla modelo Sprint – 5/6	37
Figura 15. DAP de producción de zapatilla modelo Sprint – 6/6	38
Figura 16. Cursograma de zapatilla modelo Sprint	38
Figura 17. Diagrama de recorrido - zapatilla modelo Sprint	41
Figura 18. Mantenimientos realizados a las maquinas.....	43
Figura 19. Troqueladora.....	44
Figura 20. Maquina Recta	44
Figura 21. Maquina Zigzag.....	45
Figura 22. Maquina String	45
Figura 23. Maquina Jareta.....	46
Figura 24. Conformadora	46
Figura 25. Pegadora.....	47
Figura 26. Horno reactivador.....	47
Figura 27. Ojalilladora	48
Figura 28. Picadora	48
Figura 29. Estampadora.....	49
Figura 30. Plotter.....	49

Figura 31. Computadora	50
Figura 32. Esmeril	50
Figura 33. Repujador.....	51
Figura 34. DOP Propuesto de producción de zapatilla modelo Sprint – 1/3.....	55
Figura 35. DOP Propuesto de producción de zapatilla modelo Sprint – 2/3.....	55
Figura 36. DOP Propuesto de producción de zapatilla modelo Sprint – 3/3.....	57
Figura 37. DAP Propuesto de producción de zapatilla modelo Sprint – 1/5.....	58
Figura 38. DAP Propuesto de producción de zapatilla modelo Sprint – 2/5.....	60
Figura 39. DAP Propuesto de producción de zapatilla modelo Sprint – 3/5.....	60
Figura 40. DAP Propuesto de producción de zapatilla modelo Sprint – 4/5.....	61
Figura 41. DAP Propuesto de producción de zapatilla modelo Sprint – 5/5.....	62
Figura 42. Cursograma Propuesto de producción de zapatilla modelo SPRINT63	
Figura 43. Porcentaje de distancia por proceso	66
Figura 44. Porcentaje de tiempos por proceso de producción	67
Figura 45. Diagrama de recorrido Propuesto - zapatilla modelo Sprint	68
Figura 46. Fórmula para el cálculo de la muestra	69
Figura 47. Resumen - Capacidad de Planta	80
Figura 48. Docenas – Producidas actual y propuesta	94

RESUMEN

Dado que el único objetivo de las empresas es producir más en menos tiempo, no todas investigan actualmente el tiempo y el movimiento: por lo que no está claro hasta qué punto existe y surge la relación de las personas en la producción. Este estudio es significativo, porque se centra en las operaciones que desarrolla la empresa arequipeña Calzado Blanco, y tiene como objetivo principal la aplicación de métodos de ingeniería industrial para reducir el tiempo improductivo y mejorar sus procesos. De esta manera, la compañía puede asegurarse de que los métodos o procedimientos utilizados en el ámbito de la producción sean correctos. El procedimiento se ajusta a las normas, lo que permite aumentar la productividad, eliminar tareas inútiles y, en definitiva, facilitar a los empleados el cumplimiento de sus obligaciones.

El método es descriptivo en lo cuantitativo, es de tipo mixto en cuanto a la recolección de información utilizada y su diseño de investigación es no experimental, de corte transversal. Para examinar la productividad de las zapatillas modelo Sprint se utilizaron: el diagrama operativo y analítico, el cursograma y el diagrama de recorrido de cada proceso; junto con un estudio de tiempos, que determinó el tiempo medio, se analizó la eficiencia y se determinó la capacidad de la planta.

Podemos decir que el proyecto es rentable para la empresa porque ayudará a mejorar su producción. La empresa ya no manejará los datos de forma empírica porque, gracias al estudio de métodos, conoce los nuevos procedimientos, el nuevo diagrama de rutas, el tiempo estándar, su eficiencia productiva y la capacidad de la planta, que permitirá una producción eficiente de las zapatillas.

Palabra clave: tiempos, movimientos, métodos, productividad, estándar.

ABSTRACT

Since the sole objective of companies is to produce more in less time, not all of them are currently investigating time and motion: so it is not clear to what extent the relationship of people in production exists and arises. This study is significant because it focuses on the operations developed by the Arequipa company Calzado Blanco, and its main objective is the application of industrial engineering methods to reduce unproductive time and improve its processes. In this way, the company can ensure that the methods or procedures used in production are correct. The procedure conforms to standards, thus increasing productivity, eliminating useless tasks and, ultimately, making it easier for employees to perform their duties.

The method is descriptive in quantitative terms, it is of a mixed type in terms of the collection of information used and its research design is non-experimental, cross-sectional. To examine the productivity of the Sprint model sneakers, the following were used: the operating and analytical diagram, the flow chart and the path diagram of each process; together with a time study, which determined the average time, the efficiency was analyzed and the plant capacity was determined.

We can say that the project is profitable for the company because it will help to improve its production. The company will no longer handle the data empirically because, thanks to the study of methods, it knows the new procedures, the new route diagram, the standard time, its production efficiency and the plant capacity, which will allow an efficient production of the slippers.

Keyword: times, movements, methods, productivity, standard.

INTRODUCCIÓN

Las empresas se esfuerzan por producir más productos en menos tiempo, de esa forma, generar más ganancias, por lo que se necesita tiempo y acción para estandarizarlos y así administrar y controlar el rendimiento del operador. Esto le permitirá lograr la mayor productividad posible sin sacrificar la calidad. Durante la investigación de campo, la información fue difícil de obtener debido a la política de la empresa de evitar la interferencia con el trabajo de los empleados, por lo que fueron necesarias varias visitas para obtener la información necesaria para la investigación. El presente estudio tiene como finalidad realizar un estudio de tiempos para mejorar el proceso de fabricación de calzado de la empresa Calzado Blanco Arequipa, a fin de registrar la situación actual en el proceso productivo, identificar el problema de tiempos muertos en toda la línea de producción. La finalidad de la investigación es eliminar, reducir y controlar la frecuencia y operaciones de la empresa.

Este estudio consta de cinco capítulos: el primer capítulo cubre todos los aspectos de la pregunta de investigación.

El segundo capítulo consta de los métodos, métodos de investigación y marco metodológico, en el que se analiza nuestra población, muestra y supuestos, luego se analizan las causas profundas y los posibles antecedentes históricos del problema.

El tercer capítulo describe en detalle las características metodológicas de la propuesta, mientras que el capítulo cuatro analiza e interpreta los resultados en forma de tablas y gráficos, mencionando las recomendaciones y conclusiones pertinentes, así como las referencias bibliográficas.

El cuarto capítulo presenta el diagnóstico de la situación actual, así como las propuestas de mejora y la evaluación de los resultados.

Posteriormente, se plantean las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y, por último, los anexos de la investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La fabricación de calzado es una actividad económica que se inicia con la crianza de ganado para obtener materias primas como esteras de cuero, que luego son procesadas y acondicionadas para producir zapatos. La industria del calzado ha sido una importante actividad económica en la parte sur del continente europeo desde mediados del siglo XX. Aunque su importancia ha disminuido significativamente en las últimas décadas en términos de PBI y niveles de empleo, el sector sigue siendo importante en Portugal, Italia y España, en donde la participación sigue siendo alta en los tres países.

Según el World Footwear Yearbook 2016 de Lederpiel (2017), el 2016 fue un año significativo para la industria mundial del calzado, con una producción de 24.300 millones de pares de zapatos, que representa un incremento del 8 % en la producción mundial.

La producción en el continente asiático alcanzó el 88%. Desde el punto de vista del consumo, Lederpiel (2017) menciona que el continente asiático es el mayor consumidor de zapatos del mundo, con un 52%, y tales resultados muestran una correlación directa con la población total, que representa el 60% de la población.

La Asociación de Fabricantes de Calzado Italiano de Perú anunció que la producción del país cayó un 2,4% en los primeros nueve meses del 2018. Esa estimación incluía una caída del 5% en el tercer trimestre, lo que sugiere que la situación está empeorando. La Asociación Nacional de Industrias (2003) hace saber que existen 4500 empresas de calzado en el Perú, de las cuales el 60 por ciento son formales y el 40 por ciento informales.

Los fabricantes en el Perú se dividen en micro, pequeña y mediana empresa, y la fabricación se mide con los datos de las máquinas, el número de trabajadores y el nivel de producción. También se da a conocer que la capacidad de producción de la microempresa es de 40 pares diarios. Las pequeñas empresas de calzado suelen tener de 10 a 50 empleados y nuevamente utilizan maquinaria especializada, personal experimentado y generan volúmenes más grandes.

En muchos casos, producen una media de 250 pares de zapatos al día. La producción de calzado del Perú se divide por sector de la siguiente manera: 60% en Lima, 20% en Trujillo, 15% en Arequipa y finalmente 5% en Huancayo y otras regiones, esta estimación se basa en el total a nivel nacional. Vemos que uno de los problemas de las empresas de calzado en Arequipa es que no controlan el uso de los recursos bien utilizados y producen productos de mala calidad, la generación de residuos y los muchos factores que impiden el crecimiento de la productividad debido a ello estas compañías no muestran un crecimiento y disminuye su rentabilidad.

Este es el caso de Calzados Blanco, que sigue en producción pero con una caída del 50% por el impacto de la pandemia, los paros nacionales, las protestas y las crisis políticas que se vivió en el Perú el 2023, lo que afectó directamente los puntos de venta de la empresa como: Juliaca, Cusco y Arequipa; a pesar de ello, la empresa sigue trabajando, pero maneja sus procesos productivos en base a la experiencia, lo que puede generar dificultades a futuro para enfrentar las nuevas exigencias del mercado en cuanto a productividad y calidad.

Con el tiempo se buscará que el proceso se estandarice, ya que garantizará una calidad constante en cada zapatilla y aumentará los rendimientos de producción. La empresa no realizó una investigación para determinar el tiempo estándar de producción ni contó con un método para determinar las tareas, por consiguiente, no se conoce la capacidad de producción, los tiempos muertos, las pérdidas y/o desperdicios de material. Debido a ello, la presente tesis pretende mejorar los procesos de la empresa a través de un estudio de métodos.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Pregunta general

¿Un estudio de métodos mejorará el proceso de fabricación de zapatillas en la empresa de Calzados Blanco Arequipa 2023?

1.2.2. Preguntas específicas

- a. ¿Cuál es la situación actual del proceso de fabricación de zapatillas en la empresa?
- b. ¿Qué procesos se requieren para la mejora de la fabricación de zapatillas en la empresa?
- c. ¿Cuáles serán los tiempos estándar para la fabricación de zapatillas en la empresa?
- d. ¿Cuál es la capacidad de planta óptima necesaria en la empresa?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Desarrollar un estudio de métodos para la mejora de proceso de fabricación de zapatillas en la empresa Calzado Blanco Arequipa 2023.

1.3.2. Objetivos específicos

- a. Diagnosticar la situación actual del proceso de elaboración de zapatillas de la empresa.
- b. Determinar la propuesta de nuevos procesos para mejorar la fabricación de zapatillas en la empresa.
- c. Calcular los tiempos estándar para la producción de zapatillas en la empresa.
- d. Determinar la capacidad de planta optima requerida por la empresa.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación práctica

La realización de un estudio de método y propuesta de mejora para el proceso de fabricación de zapatilla de la empresa Calzados Blanco es fundamental ya que permitirá a la empresa conocer su producción, entender cómo se distribuye el trabajo e identificar cuellos de botella.

Dicho estudio ayudará en la programación de la producción, el control de costos, la comprensión de los tiempos estándar de fabricación del calzado y la identificación de problemas potenciales en la línea de producción, los empleados y clientes se beneficiarán de la mayor productividad que logrará la empresa.

Este estudio es de justificación práctica ya que ofrece una solución al problema, cuyos pasos se describen en los objetivos de este trabajo.

1.4.2. Justificación económica

El actual estudio busca mejorar el proceso de elaboración de zapatilla de la empresa a través de un estudio de métodos, con los resultados obtenidos permitirá eliminar horas perdidas, identificar cuellos de botella, tener un mejor aprovechamiento del espacio, capacidad productiva, redundando en una mayor rentabilidad para la empresa.

1.5. Importancia

La investigación es importante porque le permitirá a la empresa comprender su tasa de producción, la distribución del proceso, los posibles problemas que pueden surgir durante el proceso de fabricación, aumentar la productividad y posicionarse en un mercado más competitivo al brindar productos de alta calidad y atención al cliente.

1.6. Delimitación

1.6.1. Delimitación temporal

El desarrollo de la investigación abarcó el periodo del mes de agosto del 2022 a diciembre 2022.

1.6.2. Delimitación espacial

El ámbito del estudio se realizó en la empresa de Calzados Blanco que está ubicada, en el distrito de Paucarpata, provincia de Arequipa.

1.7. Hipótesis

1.7.1. Hipótesis general

Un estudio de métodos mejorará el proceso de fabricación de zapatillas en la empresa Calzado Blanco Arequipa 2023.

1.7.2. Hipótesis específicas

- a. Un diagnóstico de la situación actual del proceso de fabricación de zapatillas de la empresa nos indicará la problemática de la empresa.
- b. Los nuevos procesos mejorarán la fabricación de zapatillas de la empresa.
- c. El tiempo estándar determinará la duración de fabricación óptima de zapatillas en la empresa.
- d. La determinación de la capacidad óptima de planta permitirá calcular los requerimientos del balance de líneas para la fabricación de zapatillas en la empresa.

1.8. VARIABLES

1.8.1. Descripción de variables

a. Variable independiente:

Estudio de métodos: de acuerdo con Cuatrecasas (2017), es un conjunto de procedimientos usados para ordenar el registro crítico de métodos proyectados para llevar a cabo una tarea de manera que minimice el trabajo, elimine movimientos innecesarios, identificar cuello de botella, tiempos muertos sustituir procesos.

b. Variable dependiente:

Mejora del proceso de fabricación: según Palacios (2016) es la optimización de procesos con la finalidad de aumentar su eficiencia y efectividad, que permitirá conocer las habilidades del personal, conocer las operaciones, conocer la tecnología de la empresa, tener un proceso más fluido a la hora de fabricar las zapatillas y ser más eficientes.

1.8.2. Operacionalización de variables

A continuación, se muestra una tabla con la operacionalización de las variables.

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores
ESTUDIO DE MÉTODOS	➤ Diagnostico	➤ Productividad
	➤ Diagramas productivos	➤ Número de diagramas diseñados
	➤ Tiempo estándar	➤ Total de minutos de la operación
	➤ Capacidad Instalada	➤ Horas máquina instalada
MEJORA DEL PROCESO DE FABRICACIÓN	➤ Productividad	➤ Índice de productividad
	➤ Tiempos muertos	➤ Total de minutos perdidos en operación

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Sookdeo (2021) en su artículo “Using method analysis to improve productivity: case of a tap manufacturer”, tiene como objetivo demostrar que las intervenciones básicas basadas en estudios de métodos pueden aumentar la productividad en el lugar de trabajo. La mejora continua de los procesos operativos permite a una organización desarrollar sus capacidades para mantenerse por delante de sus competidores. El diseño de la investigación del estudio fue de métodos mixtos. Para aumentar la productividad, implementó un estudio de método en un fabricante de grifos. Se realizaron búsquedas estructuradas utilizando palabras clave para identificar contribuyentes significativos a los artículos de investigación en las áreas de trabajo-estudio, estudio de métodos y productividad. Los hallazgos empíricos sugieren que la investigación sobre métodos debe continuar para maximizar la productividad de las empresas. Se puede llegar a la conclusión de que el uso sistemático de esta técnica garantizará una mejora en la productividad de las organizaciones.

Andrade, Del Río y Alvear (2019) en su artículo “Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado”; a través de la realización de un estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de calzado en una empresa ecuatoriana, tuvieron por objetivo identificar los puntos críticos en el proceso productivo. Se utilizó la observación como método para recopilar información, utilizando una ficha de observación como herramienta. Después de analizar los resultados,

se buscó la causa de la baja productividad utilizando un diagrama de Ishikawa y el procedimiento 6M. Posteriormente, se utilizó un diagrama de proceso de operaciones para estandarizar las tareas y luego se calculó el tiempo de producción utilizando un estudio de tiempos por cronómetro. Estas herramientas permitieron descubrir que no hay un área de trabajo distribuida de manera equitativa. Se reasignaron las tareas en las áreas de trabajo para abordar los problemas. Se demostró que el estudio de trabajo aumentó la productividad, lo que se demostró un incremento de la producción del 5,49%.

Akkoni, Kulkarniand, y Gaitonde (2019) en su artículo "Applications of work study techniques for improving productivity at assembly workstation of valve manufacturing industry" En la industria de fabricación de válvulas, su objetivo fue calcular el tiempo total del ciclo de fabricación de un conjunto de válvulas de compuerta. El uso más eficiente de las inversiones de capital, los recursos humanos, la innovación y los avances tecnológicos puede aumentar la productividad. El presente estudio explica cómo las industrias de fabricación de válvulas Micon, una de las industrias más conocidas de Dharwad, India, han mejorado la productividad en el diseño de la planta. Con la ayuda del diagrama de flujo del proceso, se recopilaron datos sobre el diseño de la planta actual y la cadena de flujo del producto, humano o máquina. Se utilizó este diagrama de proceso de flujo para establecer el diseño desde el punto de mejora del diseño y ubicar las diferentes estaciones de trabajo. El estudio encontró que el método sugerido disminuyó el tiempo total del ciclo en 73 minutos y la distancia total recorrida en 130 metros, lo que resultó en una línea de montaje más productiva en la industria de fabricación de válvulas.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Escalante (2021) en su estudio "Modelo de balance de línea para mejorar la productividad en una empresa de procesamiento de vidrio templado", el diseño 5S tiene como objetivo aumentar la productividad. Este estudio es un diseño aplicado y experimental ya que la variable independiente "Modelo de equilibrio de la línea de producción" se altera intencionalmente para afectar la variable dependiente "Tasa de producción". El instrumento probado tiene un diseño 5S. Después de analizar la estructura de costos final, el precio unitario es de S/69.11, que es inferior al precio unitario de S/77.34 en la estructura de costos inicial. Esto es ventajoso para la empresa porque le permite vender productos a precios de mercado más bajos, atrayendo a más clientes sin afectar las ganancias. La conclusión es que la productividad ha aumentado porque las mejoras pueden conducir a una mejor utilización de los recursos en la región y una mayor capacidad de procesamiento.

Su y Quiliche (2018) en su investigación denominada: “Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de una empresa pesquera” donde la finalidad es analizar los movimientos y tiempos de la empresa, y relacionarlos con la productividad. El diseño del estudio fue un diseño longitudinal preexperimental. Los diagramas de flujo analíticos se utilizaron para calcular el tiempo y la distancia para cada actividad de cada día; los diagramas de Ishikawa se utilizaron para determinar la causa de los problemas; y, finalmente, las tablas de productividad. Los resultados demostraron que el tiempo de corte estándar se redujo de 37,78 minutos por panera a 22,60 minutos (40,18 %), y se eliminó el tiempo de espera al 100%. Además, la producción en el corte aumentó 3.540 cajas de pan por día a 4.762 cajas de pan por día (34,52 %). Se descubrió que establecer tiempos estándar y analizar movimientos utilizados para realizar las tareas aumentaba la productividad.

De acuerdo al autor Pérez (2019), la tesis de investigación presenta “Implementación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad del área de control de calidad en una empresa comercializadora de maquinaria pesada y repuestos” con el objetivo principal de aumentar la productividad en el campo del control de calidad mediante el uso de la metodología de producción eficiente (Lean Manufacturing). Su estudio se llevó a cabo bajo el tipo de estudio explicativo, diseño experimental. Su población consistió en 580 unidades de acondicionamiento de jets y callera, y su muestra se utilizó como muestreo probabilístico y al azar simple. Además, su principal problema era la baja productividad, que se debía a la falta de herramientas o métodos de mejora, lo que resultó en tiempos innecesarios y costos exagerados para el proceso. El área de control de calidad se vio afectada negativamente, con una demanda baja del 47 % al 100 %, lo que fue un problema directo para el cliente.

Asimismo, Delgado y Rodríguez (2021) afirman mediante su investigación que la “Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad de la empresa confecciones S.A.C., 2021” es beneficioso gracias a esta técnica de resolución de problemas, cuyo objetivo principal era utilizar la herramienta de producción eficiente para aumentar la productividad de la empresa. El tipo de estudio aplicativo y el diseño preexperimental determinaron esto. Su estudio mostró un claro ejemplo de la productividad inicial: la mano de obra para fabricar blusas y pantalones fue de un 0,55%, mientras que la materia prima para las blusas fue de un 17,47% y la materia prima para los pantalones fue de un 16,47%, el cual demuestra que la empresa tenía una baja productividad, lo que resultó en la falta de entregas a tiempo.

Rodrigo y Obregón (2018) en su estudio denominado “Implementación del ciclo de mejora continua Deming para mejorar la productividad en el área de logística de la empresa de confecciones KUYU S.A.C. LIMA-2017” examinaron cómo el ciclo Deming aumenta la productividad en el departamento de logística de KUYU S.A.C, una empresa de confecciones ubicada en el distrito de San Luis, de la región de Lima. El estudio es cuantitativo, utilizando un diseño cuasi-experimental, desarrollando herramientas como tablas de observación para estimar tiempos de planificación y métricas de desempeño que brindan información sobre el proceso de obtención de materias primas desde la logística. Como resultado, el sector logístico experimentó un aumento de la productividad del 16,8 % durante el periodo de evaluación de dos meses después de la implementación del ciclo de mejoras. El estudio llegó a la conclusión de que hay pruebas significativas de que el ciclo Deming, también conocido como ciclo de mejora, sigue existiendo.

Degregori e Izquierdo (2019) en su estudio “Aplicación del Lean Manufacturing para incrementar la productividad en una empresa de calzado” el objetivo fue aumentar la productividad a través de técnicas y procedimientos de manufactura. Como no se controlan las variables independientes, se utiliza un diseño no experimental. En este estudio se utilizaron el análisis descriptivo e inferencial, la prueba T-Student y la prueba ANOVA en el programa SPSS para evaluar las relaciones entre las variables. De esta manera, la empresa de calzado experimenta un aumento en la productividad de 0,17 a 0,27 unidades producidas por hora utilizada gracias a Lean Manufacturing. La técnica 5s aumenta el número de zapatos a producir y garantiza un mejor orden y limpieza, mientras que los métodos SMED reducen el tiempo de producción la tarea relacionada con la producción de un lote de zapatos. Se encontró que el uso de las técnicas 5s y SMED aumentó la eficiencia de la empresa fabricante de calzado de 0,13 a 0,229 unidades por operación.

Bustamante y Rodríguez (2018) en su estudio “Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de la empresa Kuri Néctar SAC, 2017”, planteó como objetivo el reducir el tiempo improductivo. El método se describe con métodos cuantitativos. La información recolectada es de género mixto (de campo y documental), y el diseño de investigación es no experimental, transversal. Se utilizaron cartas analíticas y operativas, así como formatos de estudio temporal y cinemáticos para cada proceso. Como resultado, la producción de néctar de maracuyá y flor de la pasión tenía una tasa de producción de 40 cajas por persona y un tiempo estándar original de 279,16 minutos. Utilizando la investigación de tiempo y movimiento, se logró un nuevo tiempo estándar 230,41 minutos, una productividad de 52 casos por operador.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Industria de zapatos

De acuerdo con Palacios (2017) la industria de calzado es un sector muy específico pero muy fuerte a escala global, debido a que el producto de vanguardia está en línea con la tendencia de toda la industria, las perspectivas de crecimiento de la tecnología inteligente en los próximos años son prometedoras. La industria del calzado es muy diversa y abarca una amplia gama de materiales, desde calzado general para hombres, mujeres y niños hasta artículos más especializados como botas de esquí y calzado de seguridad. La variedad de productos finales solo es una representación fiel de los muchos procesos industriales, empresas y estructuras de mercado que existen actualmente.

2.2.2. Estudio de tiempos

Con las investigaciones de Perronet sobre la fabricación de agujas en Francia, en el siglo XVIII, las empresas empezaron a trabajar con el tiempo y los movimientos, pero no fue hasta la idea de Taylor, a finales del siglo XIX, cuando el método ganó popularidad y se hizo conocido.

El pionero de la gestión científica empezó a registrar el tiempo que tardaban los empleados en realizar diversos trabajos a principios de la década de 1880, mientras estudiaba el tiempo y el movimiento. Por esa época, presentó la idea de las "tareas", argumentando que la dirección debía encargarse de organizar el trabajo de cada empleado y que cada trabajo debía tener asignada una cantidad de tiempo determinada, basada en el trabajo de operarios muy competentes.

La medición de tiempos y movimientos, crucial para el avance de la ingeniería industrial, sigue utilizándose en numerosos talleres y fábricas de todo el mundo. El control del tiempo es una técnica que permite medir el tiempo dedicado a tareas específicas y hacer un seguimiento de las actividades realizadas (Cruelles 2019).

Para Kanawaty (2014), el objetivo de la investigación sobre tiempos y métodos es determinar cuánto tiempo tarda un trabajador experto en producir o realizar una determinada tarea de acuerdo con una norma o procedimiento de rendimiento predeterminado. El estudio del tiempo y el estudio de los métodos están estrechamente relacionados. El primero se refiere al análisis del tiempo perdido que un colaborador

emplea en un proceso productivo, mientras que el segundo se refiere a la eliminación o simplificación de las tareas o actividades que los colaboradores realizan durante la ejecución de cualquier operación.

El estudio del tiempo consta de cuatro etapas. En primer lugar, el ritmo utilizado para completar la tarea y la estimación del analista sobre el ritmo ideal de trabajo se establecen en la etapa inicial. En la segunda etapa se normalizan los tiempos observados. En la tercera, se establecen los suplementos que hay que añadir a los tiempos normales del proceso investigado. Finalmente, en la cuarta se establece el tiempo de ejecución estándar del proceso examinado.(Arrieta 2019).

2.2.3. Método de estudio de tiempos

De acuerdo con Cuatrecasas (2017) los métodos de estudio de tiempos son:

- **Método continuo:** el cronómetro del estudio puede funcionar continuamente. Al concluir cada paso, el temporizador lee a medida que se mueven las manecillas. Se puede establecer un valor preestablecido en un temporizador electrónico.
- **Método de regresos:** el temporizador comienza en cero cuando el siguiente elemento comienza después de que cada uno se termina y se pone a cero. Al concluir esta sección, el temporizador comienza a leer el tiempo transcurrido. A continuación, se pone a cero y continúa durante el resto del estudio.

- Fórmulas

De acuerdo con Rodríguez (2018) existen fórmulas para determinar la etapa de cálculo de trabajo y el proceso de acuerdo a tiempos y gestión de valores controlando los factores que lo determinan.

- **Fórmula tiempo promedio:** sumatoria de tiempos en lectura entre el límite a complementar o cantidad de elementos.

$$Tp = \frac{\sum X_i}{LC} \quad (1)$$

- $\sum X_i$ =Sumatoria de lecturas consistentes.
- LC =Cantidad de lecturas consistentes.
- Tp =Tiempo promedio por elemento.

- **Formula tiempo normal:** tiempo estándar adicionado al valor atribuido sobre el valor estándar.

$$Tn = Te * Fc \quad (2)$$

- Tn =Tiempo normal
- Te =Tiempo promedio
- Fc =Factor de calificación.

- **Fórmula tiempo estándar:** tiempo normal multiplicado por uno más los suplementos añadidos.

$$Te = Tn * (1 + Suplementos) \quad (3)$$

- Te =Tiempo estándar.
- Tn =Tiempo normal.

- **Importancia de estudio de tiempos**

Según Cuatrecasas (2017), el objetivo principal de la investigación sobre tiempo y movimiento en el campo de la ingeniería industrial es reunir más conocimientos que ayuden en varias áreas del proceso de ejecución que pueden mejorarse desde la perspectiva: el uso de los recursos humanos, los materiales, el consumo de energía y la calidad del producto final. La investigación del tiempo y el movimiento tiene un efecto beneficioso en la producción al centrarse en el rendimiento y la eficiencia de cada persona.

- ***Tiempo productivo***

De acuerdo con Cuatrecasas (2017) para los gerentes de producción el tiempo de entrega (lead time) se refiere al "tiempo de tránsito"; es decir, el tiempo que transcurre desde el inicio hasta el final del proceso de producción y, en el sentido más general, es el tiempo en que la empresa reacciona para cumplir con la solicitud del cliente. La gestión del tiempo se está convirtiendo en un componente clave para las empresas que deben competir a escala mundial. De hecho, en la mayoría de los casos, las empresas pueden implementar estrategias de fabricación destinadas a reducir los plazos de entrega. Por lo tanto, los fabricantes están participando activamente en la reducción del tiempo de ejecución.

- ***Tiempo improductivo***

Según Rodríguez (2018), el tiempo improductivo, o tiempo durante el cual no se realiza un trabajo eficaz, puede deberse a una serie de factores, tanto internos como externos al trabajador (retrasos, falta de fiabilidad, rendimiento laboral inferior, tiempo de inactividad debido a circunstancias ajenas a su control o a la falta de materiales o problemas informáticos, asignación de tareas no cualificadas a quienes no están preparados, pérdida de tiempo debida a una mala organización, etc.). El tiempo improductivo es, sin duda, el mayor enemigo que hay que eliminar del lugar de trabajo porque, además de costar dinero al centro o a la empresa, puede ser una cuestión "fundamental" que amenace el desarrollo del propio centro si viene provocado por cuestiones ajenas al trabajador. Disponemos de tres herramientas principales para luchar contra los problemas de esta naturaleza que provocan tiempos de inactividad:

- Programación: es importante averiguar cuántos trabajadores y en qué momento son necesarios para completar una tarea específica.
- Diseño de puesto: especifica qué tipo de perfil es adecuado para cada misión y las funciones de cada miembro del equipo.
- Definición de estándares de trabajo: es vital especificar los parámetros de la tarea de cada persona (por ejemplo, cuándo, cómo, dónde, con qué enfoque, qué especialización, etc.).

- ***Tiempo total***

El tiempo de trabajo total es la cantidad de tiempo de pago y las horas de trabajo no remuneradas. El trabajo remunerado, que se considera tiempo de empleo particular para

la búsqueda de empleo y el trabajo de traslado, se refiere a la mano de obra utilizada en la fabricación de bienes o en el mercado. El trabajo no remunerado es trabajo realizado sin remuneración, principalmente en el sector privado. Se determina cuánto tiempo se dedica a trabajar para el propio consumo, a prestar cuidados no remunerados a otras personas en sus hogares o a realizar tareas domésticas. (Gumucio, 2018).

El tiempo que tarda un proyecto en pasar de la columna "En curso" a la columna "Finalizado" se conoce como "tiempo de ciclo". Este indicador ayuda al equipo a determinar las horas de inicio y fin de cada trabajo, así como su eficacia global. El tiempo del ciclo del proceso se calcula dividiendo todos los proyectos iniciados por su tasa de finalización promedio. Registrar la fecha y la hora de inicio cuando un elemento pasa de "en espera" a "en curso" es el mejor método para calcular el tiempo de ciclo en una pizarra física. El tiempo de ciclo se mide solo cuando comienza el trabajo en el proyecto. Cuando se completa un proyecto, el miembro responsable del equipo registrará la fecha y la hora en que el proyecto llegó a la columna "Terminado".

- **Técnicas**

Uno de los recursos necesarios para realizar un estudio de trabajo es:

El diagrama de proceso es una representación visual de todos los eventos o actividades que componen el proceso, cada uno de los cuales se representa con un símbolo único. Los diagramas más frecuentes son los de ruta, DOP y DAP. Entre los distintos tipos de actividades se encuentran las operaciones, las inspecciones y la transferencia de materias primas o insumos. (Arrieta 2019).

Un cronómetro es una herramienta para medir el tiempo que puede registrar lecturas en cualquier unidad de tiempo accesible, como segundos, minutos, etc. Se utiliza en el estudio del tiempo para controlar y registrar datos sobre la cantidad de tiempo que tarda un colaborador en completar una tarea o actividad bajo restricciones específicas, permitiendo visualizar los datos en tiempo real. (Arrieta 2019).

A medida que avanza la investigación, se utiliza el cronómetro permitido de forma continua. Lea el cronómetro al concluir cada elemento de esta técnica. Un cronómetro permite especificar un valor fijo. El temporizador se lee cuando finaliza cada componente en el método de reinicio y se reinicia instantáneamente a cero. Cuando comienza el siguiente elemento, el temporizador se pone a cero. Al final de cada elemento, el temporizador se

lee directamente para determinar la cantidad de tiempo que ha pasado antes de ser reiniciado.

2.2.4. Productividad

Un indicador económico llamado productividad permite cuantificar y evaluar lo bien que una empresa es capaz de utilizar sus recursos para crear bienes o servicios rentables. Sus ecuaciones nos ayudan a comprender cómo las empresas convierten insumos como mano de obra, materiales, equipos y capital en productos como bienes y servicios a lo largo del tiempo. En pocas palabras, la productividad es una métrica para medir el rendimiento de una organización que las empresas pueden utilizar para calibrar su desarrollo. El proceso de producción fundamental de cualquier empresa se basa en los conceptos de inversión, dinero, mano de obra, tiempo (tiempo de trabajo) y maquinaria o equipos utilizados. Todo ello con el objetivo de producir resultados que sean rentables para la empresa al final del proceso de creación o modificación de bienes, servicios o productos. Matemáticamente hablando, se determina la relación entre la entrada de todas estas inversiones y el bien final producido que es como se calcula la productividad de una empresa. Para ello, estos factores se presentan en unidades de medida definibles numéricamente. Se puede determinar dividiendo la cantidad producida, o el rendimiento del proceso de fabricación, por el número de unidades que corresponden a cada recurso o factor (humano, mecánico, financiero o de tiempo) que se utilizó para producir las unidades de la relación de entrada. De este modo puede establecerse la productividad segmentada de los numerosos componentes que afectan a la producción y/o la productividad global de la empresa. (Herrera, 2012).

La productividad es un equilibrio entre los productos y los insumos utilizados. La consecución de este equilibrio puede hacerse mediante indicadores físicos, financieros u organizativos. La productividad ha sido siempre el mejor indicador de la eficiencia de una empresa en todos los sentidos disponibles. (Medianero 2016).

Se pueden producir más bienes o servicios conservando la misma cantidad de inversión gracias a una mayor productividad. Alternativamente, pueden utilizarse menos unidades de inversión para mantener el mismo nivel de producción. En otras palabras, cualquier modificación que mejore la utilización de los recursos de una empresa sin disminuir el ritmo de producción de un bien o servicio puede considerarse una mejora de esa estadística; es decir, maximizar la producción minimizando los gastos.

Hay varios factores que se debe tener en cuenta si desea impulsar la producción de su empresa. Estos elementos guardan una estrecha relación con el funcionamiento de los distintos elementos del proceso de producción de la empresa. Por otra parte, el nivel de productividad de una compañía repercute directamente en su rendimiento, el cual está influido por una serie de variables, como la eficacia con que se asignan sus recursos a la fabricación de bienes, el precio de venta del producto y la cantidad de productos que pueden venderse.

Dado que la productividad de una empresa es un reflejo de cómo se emplean sus recursos en la creación de bienes y servicios, todos sus recursos deben utilizarse eficazmente para generar productos de alta calidad, ya que de este modo se necesitarán menos recursos en general. (Díaz 2017).

2.2.5. Reducción de costos

La reducción de costos es el proceso por el que las empresas se comprometen a recortar gastos al tiempo que aumentan los ingresos. Para aplicar decisiones rápidas y una serie de estrategias que impulsen la competitividad mejorando los procedimientos, bienes y servicios, así como los costes. El concepto exige un examen constante de todas las actividades de la empresa. El objetivo de una estrategia de reducción de costes es aumentar la rentabilidad de la empresa y, en consecuencia, su productividad. En otras palabras, se trata de producir más con el presupuesto y los recursos de que se dispone o lo mismo con menos; en todas las circunstancias, el objetivo es recortar gastos. La reducción óptima de los costes proporciona una mayor flexibilidad y receptividad a las oportunidades del mercado. (Morillo, 2001).

2.2.6. Competitividad

La competitividad empresarial es la capacidad de una organización para lograr rentabilidad mediante la aplicación de tácticas que le dan ventaja sobre sus rivales en el mercado. Mejores productos, técnicas de fabricación más eficaces, precios más asequibles, menores gastos, mayor calidad, etc., todo ello puede servir para determinar esta ventaja competitiva. Cuando hablamos de competitividad empresarial sistémica, nos referimos a un tipo de competitividad que examina elementos micro y macroeconómicos adicionales, además de los resultados de la empresa. En esta perspectiva, la empresa es vista como un agente que tiene el potencial de ayudar a su entorno y, como tal, las evaluaciones tienen en cuenta

no sólo la eficacia o rentabilidad de la empresa, sino también sus efectos sobre todos los agentes importantes que componen el sistema económico.

2.2.7. Efectividad empresarial

La eficacia implica llevar a cabo las acciones "correctas", es decir, las que aportan valor a la organización y contribuyen realmente a la consecución de sus objetivos. Hoy en día, pocos equipos son capaces de vincular con éxito el trabajo en curso a los objetivos generales de la empresa. Sólo el 26% de los empleados indicaron que entienden claramente cómo su trabajo contribuye a los objetivos de la empresa en un estudio reciente de más de 6.000 trabajadores del conocimiento, y sólo el 16% pensaban que la empresa para la que trabajan es eficaz. Establezca y transmita estos objetivos, los equipos eficaces son expertos en establecer prioridades y asignar los recursos adecuados a proyectos cruciales. Comprenden perfectamente cómo encaja su trabajo en la estrategia y los objetivos más amplios de la organización, y utilizan esta comprensión para orientar su trabajo y la distribución de los recursos a los que deben hacer frente.

2.2.8. Optimizaciones de condiciones

La disciplina de la optimización de procesos se encarga de modificar un proceso para mejorar sus parámetros sin dejar de respetar sus límites. En términos generales, el objetivo es reducir los costes aumentando al mismo tiempo el rendimiento, la productividad y la eficacia. Al mejorar los procedimientos de una empresa para hacer un mejor uso de sus recursos, la optimización de los procesos empresariales busca aumentar la eficiencia. La gestión de procesos empresariales, comúnmente conocida como BPM, incluye esta práctica. La optimización de procesos empresariales puede utilizarse de este modo para mejorar el flujo de trabajo, mejorar la comunicación, realizar ajustes y evitar tácticas inútiles. (Perugachi, 2004).

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Productividad

La productividad es la estrategia o relación entre el volumen de recursos utilizados y el volumen de entradas y salidas. Es el proceso de evaluación del rendimiento de la maquinaria, los equipos del lugar de trabajo y los empleados que realizan tareas de acuerdo a sus funciones (Arroyo 2018).

2.3.2. Estudio tiempos

Es una herramienta de medición del trabajo que se utiliza para llevar un registro de los tiempos y las acciones realizadas durante la ejecución de una tarea específica en circunstancias concretas. La información se analiza para determinar cuánto tiempo se tardará en desarrollar una actividad utilizando la metodología que se haya establecido utilizar. (Cruelles 2014).

2.3.3. Tiempo estándar

Es el tiempo necesario para que un trabajador cualificado complete una tarea a una velocidad típica, más el tiempo adicional necesario para recuperarse del agotamiento o para satisfacer necesidades fisiológicas (Arrieta 2019).

2.3.4. Tiempo normal

Es el tiempo necesario para que la actividad estudiada sea completada por un trabajador cualificado, formado para una tarea concreta y que trabaja generalmente a su propio ritmo (Arrieta 2019).

2.3.5. Tiempos suplementarios

Son los momentos o intervalos extra que se añaden a la jornada laboral habitual y que un operario o colaborador utiliza para descansar del agotamiento físico o de los efectos psicológicos como el estrés o el cansancio que le produce la realización de un trabajo específico (Arrieta 2019).

2.3.6. Diagrama de procesos

Una de las herramientas que se pueden utilizar en una investigación de tareas es el diagrama de procesos. Este diagrama ofrece una representación visual de cada evento o actividad que tiene lugar a lo largo del proceso (Arrieta 2019).

2.3.7. DOP

Se describe como "una representación gráfica de todas las operaciones e inspecciones que implica el proceso, con referencia a los sitios de entrada y salida de los materiales" en la definición. (Durán 2007)

2.3.8. DAP

Este diagrama representa el registro de las numerosas acciones que tienen lugar durante la ejecución de una obra en un entorno industrial o en una oficina, y las representa gráficamente mediante los símbolos que corresponden a cada una de estas operaciones. (Durán 2007)

2.3.9. Eficiencia

La eficiencia se define como el resultado de la medición de la interacción de una empresa con sus recursos, como un balance que muestra un equilibrio entre los resultados alcanzados y los costes invertidos para lograr el cumplimiento de los objetivos. (Gómez 2017).

2.3.10. Eficacia

Se refiere a la medida en que una empresa, como sistema social, puede alcanzar sus objetivos sin malgastar sus medios, recursos y tiempo, así como sin realizar esfuerzos por parte de sus miembros. Se parte de la base de que la eficacia organizativa, la flexibilidad organizativa y la ausencia de conflictos dentro de la organización contribuyen a la eficacia (Gómez 2017).

2.3.11. Proceso

Grupo de tareas que deben completarse para la manifestación de un producto, la prestación de un servicio o la finalización de cualquier etapa de un proceso. Estas tareas pueden completarse por separado o en cualquier combinación. (Durán 2007).

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1. Método y alcance de la investigación

Dado que se tendrán en cuenta los periodos de producción, la evaluación de la capacidad instalada y los niveles ideales de producción, el estudio utiliza una metodología cuantitativa. El objetivo del estudio es describir cómo se fabrican las zapatillas, teniendo en cuenta los procedimientos seguidos, los tiempos y las características relevantes del proceso de fabricación.

3.2. Diseño de la investigación

La estrategia de investigación es transversal porque recopila datos utilizando una única medición en un momento concreto o único en el tiempo; es no experimental porque mide acontecimientos que tuvieron lugar antes del estudio (Galarza, 2021).

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) “una población es un conjunto de todos los casos que cumplen una serie de especificaciones”. Para recopilar los datos del estudio, se examinará un conjunto de sucesos en los que todos los miembros de la población presentan el mismo rasgo. Por ende, la población del estudio son los seis procesos de fabricación de zapatillas de la empresa Calzado Blanco Arequipa 2023.

3.3.2. Muestra

La población está compuesta por un solo proceso productivo de zapatilla, ya que de los seis procesos solo varía en los tiempos de fabricación, esto depende según la complejidad del modelo a realizar en la empresa Calzado Blanco Arequipa 2023.

En base a ello, se llevó a optar por un muestreo no probabilístico de conveniencia. De esa forma, la muestra consistirá en una sola etapa del proceso de fabricación de zapatillas de la empresa Calzado Blanco Arequipa 2023.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnicas de recolección de datos

Se usará la técnica de la observación, la cual consiste en ir a la planta in situ. Siendo esta una de las más confiables, ya que permite conocer la realidad que afronta la muestra a trabajar.

Por otro lado, el gerente de la empresa será el destinatario de esta encuesta, ya que es el candidato perfecto que conoce tanto el aspecto productivo como el administrativo, con el fin de obtener los datos necesarios para el desarrollo de este proyecto.

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Se utilizará instrumentos que permitirán recolectar la información:

- **Entrevista:** Se usará el cuestionario
- **Para la técnica de observación:** Se utilizará fichas registro

3.5. Instrumentos de análisis de datos

- Se usará la hoja de cálculos Excel, nos ayudará a realizar las tablas y cálculos.
- Se utilizará diagramas Edraw Max, permitirá realizar los gráficos Dop, Dap y diagramas de recorrido

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN, DIAGNÓSTICO, ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORA

4.1. Breve descripción de la empresa y sus procesos

La Sra. Bertha Blanco Benavente lanzó el negocio Calzados Blanco en la ciudad de Arequipa en 2012, que anteriormente trabajo como rematadora y cortadora en varias empresas de calzado, con el deseo de superación personal y económica, fundó la empresa que hoy lleva su apellido.

Como cualquier otro negocio, fue difícil empezar. Al principio sólo fabricaron zapatillas de mujer, a razón de unos 24 pares (o dos docenas) por semana. Actualmente, se producen zapatillas tanto para hombre como para mujer, a un ritmo de unas 24 a 27 docenas por semana, que se vende tanto al por mayor como al por menor en las ciudades de Arequipa, Cusco, Juliaca y Puno.

Para que se mantengan en el mercado, siempre ofrecen productos de alta calidad con el objetivo de mejorar y lograr posicionarnos en el mercado peruano sin tener nada que envidiar al competidor. Como toda empresa manufacturera, se cuenta con máquinas cada vez más sofisticadas para la industria del calzado, se planteó estar a la vanguardia y a la altura de otras empresas manufactureras. Al consultar respecto a la visión y misión que cuenta la empresa, la dueña da a conocer que su empresa no cuenta con la visión y misión formulada. El tener una misión es importante, ya que es la razón de ser de la compañía a su vez el contar con una visión nos dará a conocer cuáles son sus metas a mediano y largo plazo. Tanto la misión y visión definirá por qué y para que exista la empresa.

4.1.1. Organigrama

En la figura 1 se visualiza el organigrama de la empresa Calzados Blanco.

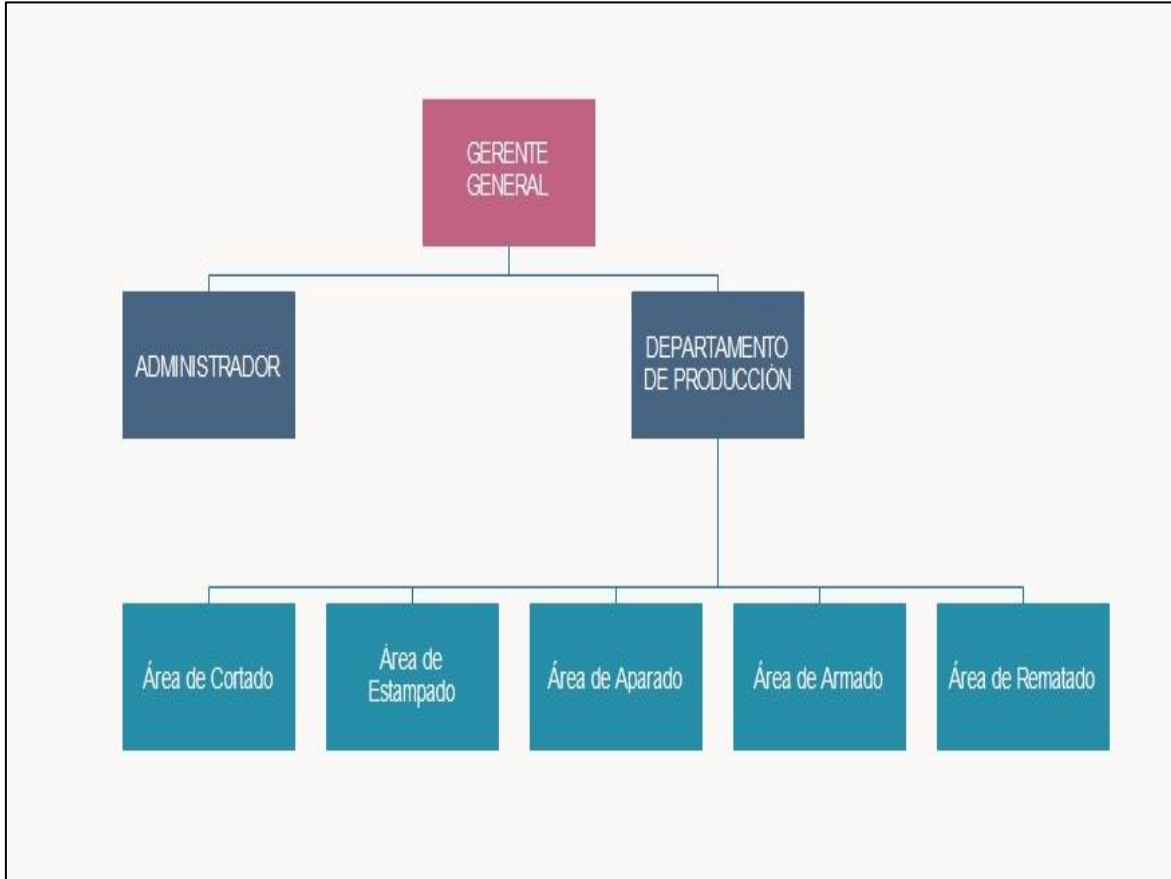


Figura 1. Organigrama de Calzados Blanco

4.2. Diagnóstico de la situación actual

4.2.1. Producción actual de zapatillas

Para reducir el desperdicio de material, el calzado deportivo se fabrica en lotes de 12 pares (docena) para el análisis de este estudio. En la actualidad cuentan con varios modelos en las dos diferentes líneas de producción como zapatillas para dama y varón, como ya se mencionó la fabricación es por docena y diseños de zapatillas, ya que la empresa cuenta con variedad de modelos deportivos y casuales, se tomó la información recabada de los 3 diseños más vendidos para dama y caballero en agosto del año 2022 a diciembre del año 2022 y así conocer el diseño con mayor demanda.

Tabla 2. Ventas agosto a diciembre - Calzados Blanco

Zapatillas	Mes 2022 -venta por docena						Total
	Diseños	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	
VARÓN	SPRINT	14	14	11	9	17	65
	TIRA	12	13	9	6	8	48
	COCO	8	5	8	7	10	38
DAMA	ZIG ZAG	11	10	9	8	9	47
	BASTÓN	8	4	11	7	10	40
	TERREX	8	15	5	8	16	52
Total		61	61	53	45	70	290

En la tabla 2 se puede visualizar los 3 modelos más vendidos para dama y varón, dándonos la producción mensual por docena de agosto a diciembre del 2022 un total de 290 docenas (3480 pares) de zapatillas. Los datos visualizados en la tabla 2, son los modelos más vendidos, se ordenaron de los más cotizados a los menos cotizados.

Tabla 3. Análisis de producción de modelos de zapatillas más vendidos

Zapatillas	Diseños	Producción	Participación	Acumulado
VARÓN	SPRINT	65	22%	22%
DAMA	TERREX	52	18%	40%
VARÓN	TIRA	48	17%	57%
DAMA	ZIG ZAG	47	16%	73%
DAMA	BASTÓN	40	14%	87%
VARÓN	COCO	38	13%	100%
Total		290	100%	

Según la tabla 3, se pudo analizar que el modelo Sprint es el modelo que más se vende y de mayor producción que se obtuvo en los meses de agosto a diciembre. Por disponibilidad la empresa calzados Blanco, se optó por analizar el modelo Sprint como se visualiza en la tabla 3 es la que tiene mayor demanda.

La empresa en la actualidad fabrica zapatillas casuales y deportivas produciendo al mes 1440 pares (ciento veinte docenas), 30 docenas semanales entre hombre y dama, estas son vendidas en las ciudades de Arequipa, Cusco, Puno y Juliaca. Por consiguiente, se

eligió el modelo Sprint el cual tiene una buena acogida por los clientes, su producción se mantiene con regularidad, este modelo se usará para la elaboración de los diagramas, para obtener los tiempos y recorrido del proceso. En la actualidad, los tiempos, procesos y el recorrido de producción en la empresa de calzados Blanco es manejado de manera empírica. Seguidamente, se mostrará el proceso de producción de zapatillas:

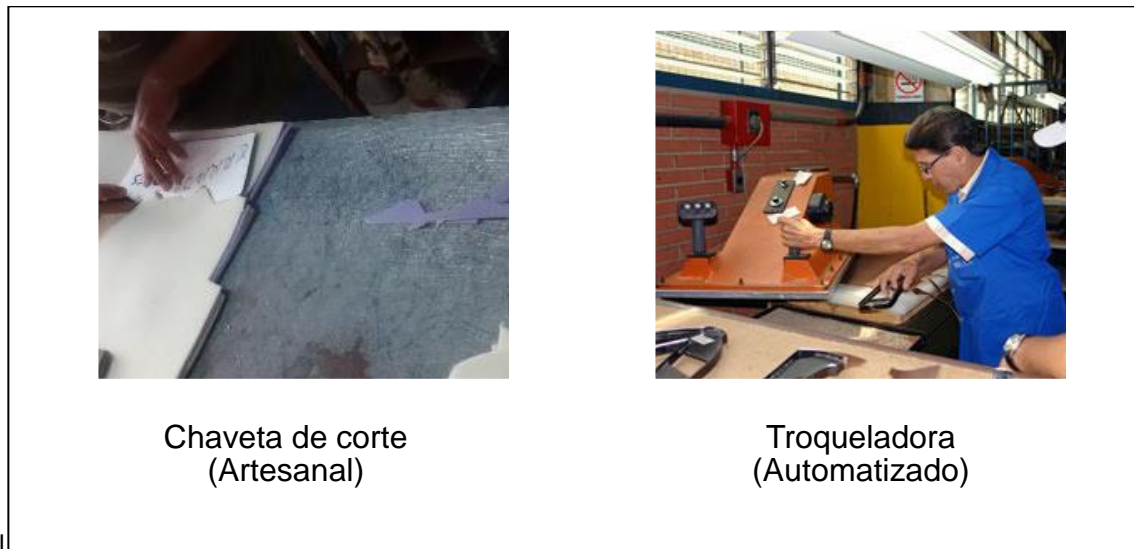


Figura 2. Corte de piezas en base a un molde según el modelo diseñado.

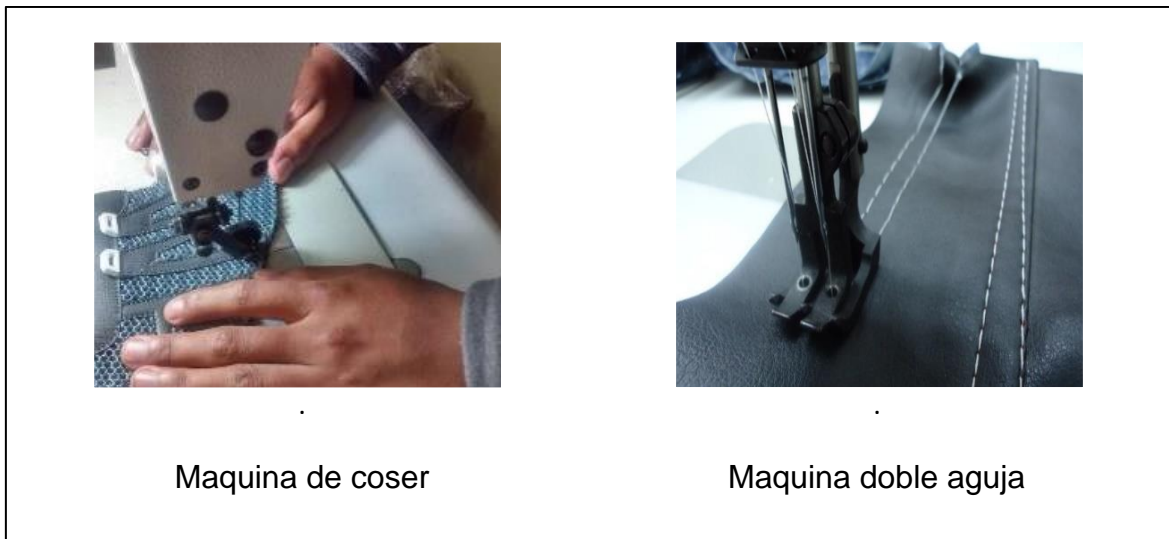


Figura 3. Unión de piezas ya cortadas (maquina coser).



Tenaza/Martillo (Artesanal)



Armadora (Automatizada)

Figura 4. Montado del corte en la horma para darle formal al calzado.



Pegando a mano con martillo (Artesanal)



Pegadora de bolsa presion (Automatizada)

Figura 5. Fijación del corte armado con la planta.

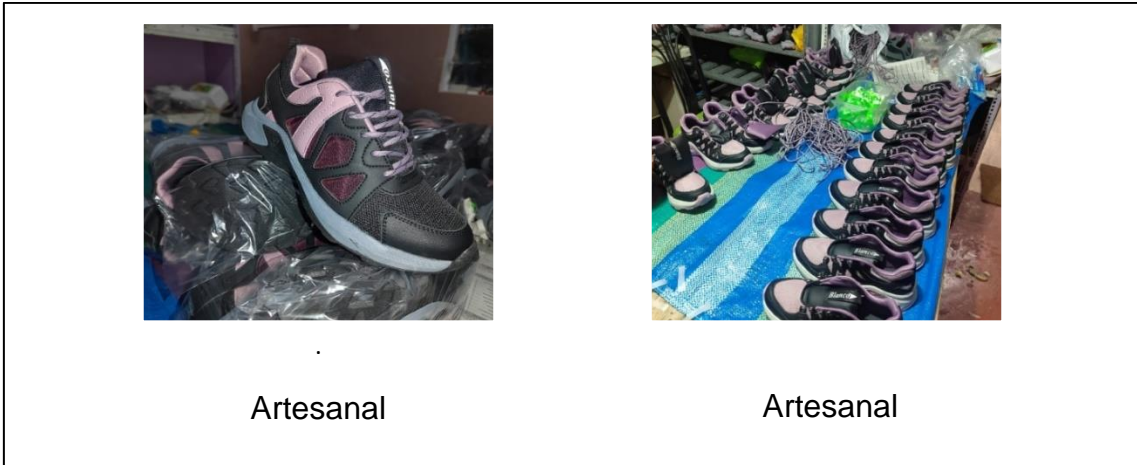


Figura 6. Proceso de rematado (Acabado del calzado),

Como puede verse, su producción es sencilla y directa, por lo que se ilustrará gráficamente para entender el proceso de fabricación. Para ello se utilizará el Diagrama de Operaciones del Proceso de la zapatilla modelo Sprint, para que se pueda ver cómo funciona el actual proceso de fabricación (se mostrará en figuras 7,8,9 - DOP).

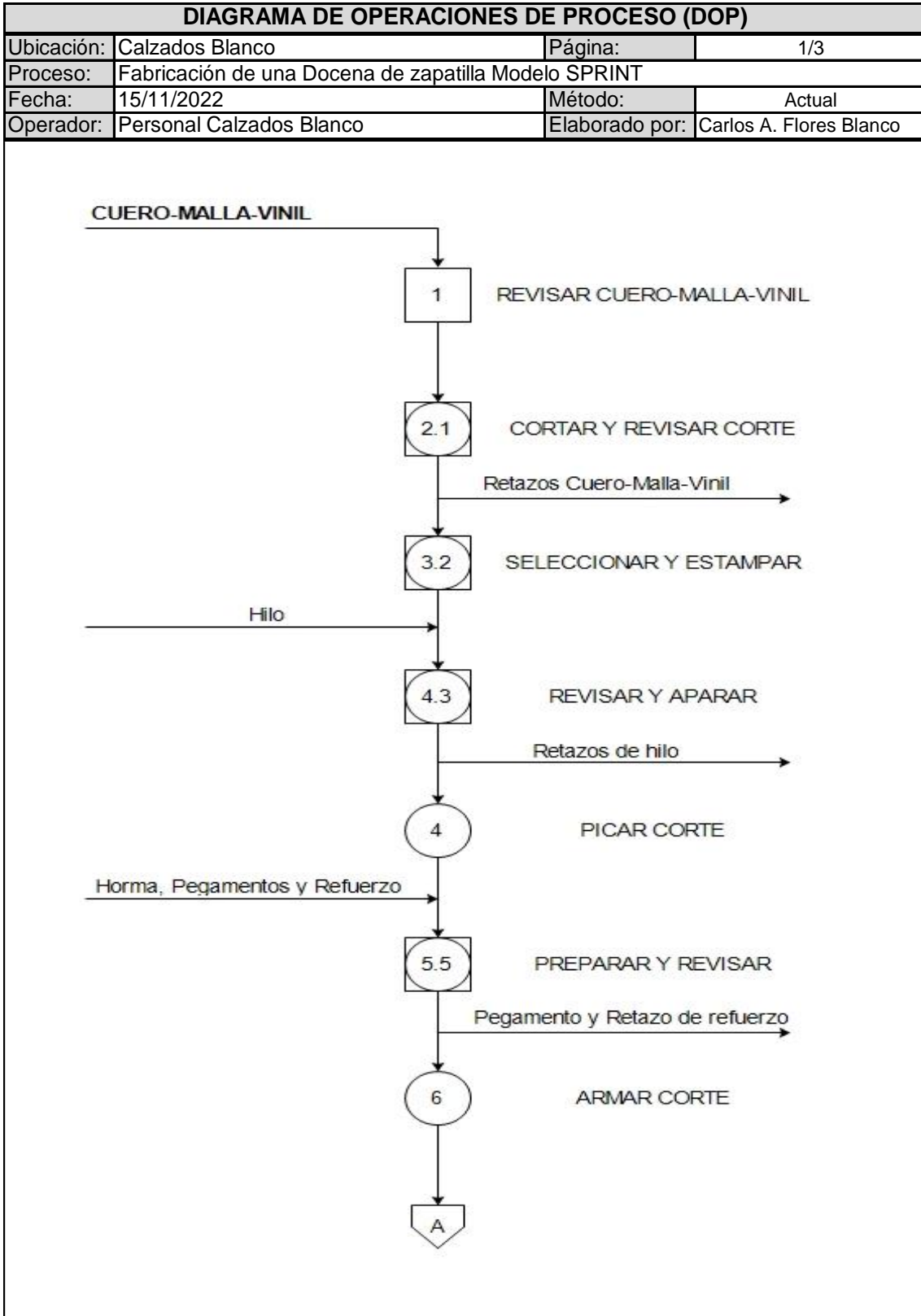


Figura 7. DOP de producción de zapatilla modelo SPRINT – 1/3.

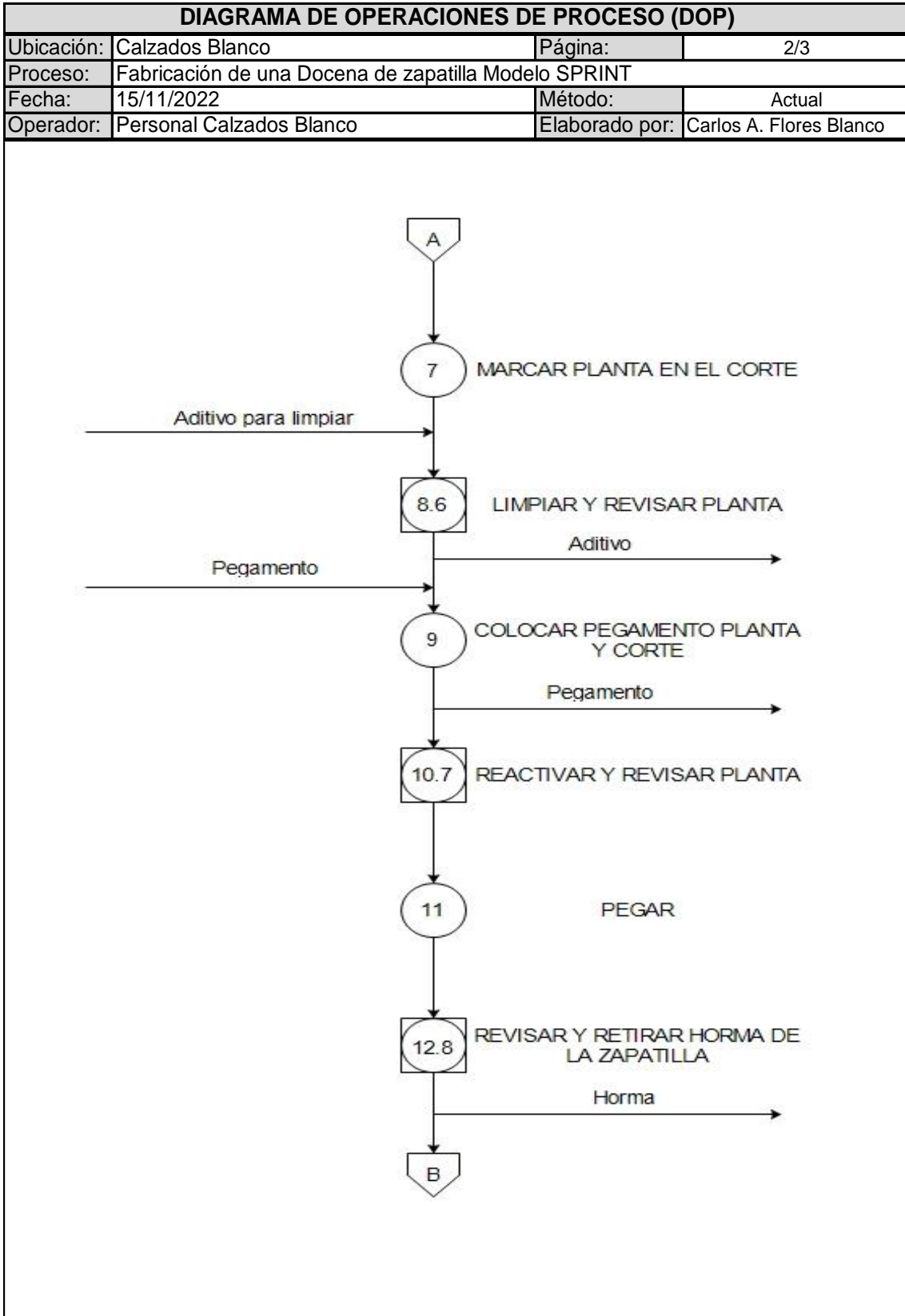


Figura 8. DOP de producción de zapatilla modelo SPRINT – 2/3.

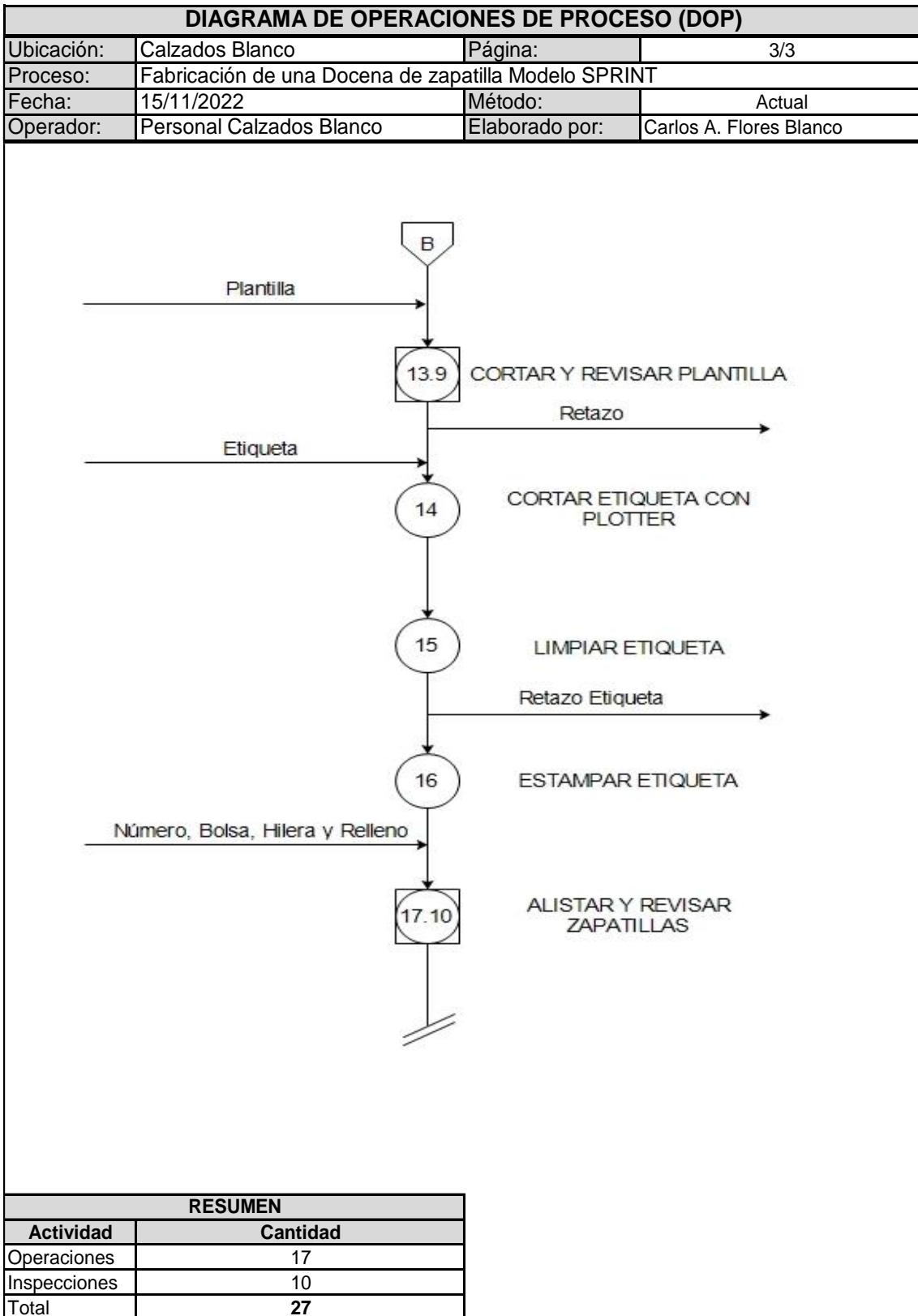


Figura 9.DOP de producción de zapatilla modelo SPRINT – 3/3.

4.2.2. Diagrama de actividades de proceso y cursograma

Se mostrará las gráficas de actividades de proceso y cursograma de elaboración de zapatilla modelo SPRINT para hombre, el cual nos podrá mostrar tiempos, distancias, operaciones y recorridos que se emplean para la fabricación de una docena de zapatillas.

Los tiempos se tomaron con un cronómetro en el proceso actual, desde el inicio y término de la fabricación con el propósito de conocer el tiempo promedio (minutos) y la distancia (metros), a continuación, en las figuras 10, 11, 12, 13, 14 y 15 (DAP) y figura 16 (CURSOGRAMA) se detalla el tiempo y recorrido del proceso de producción.

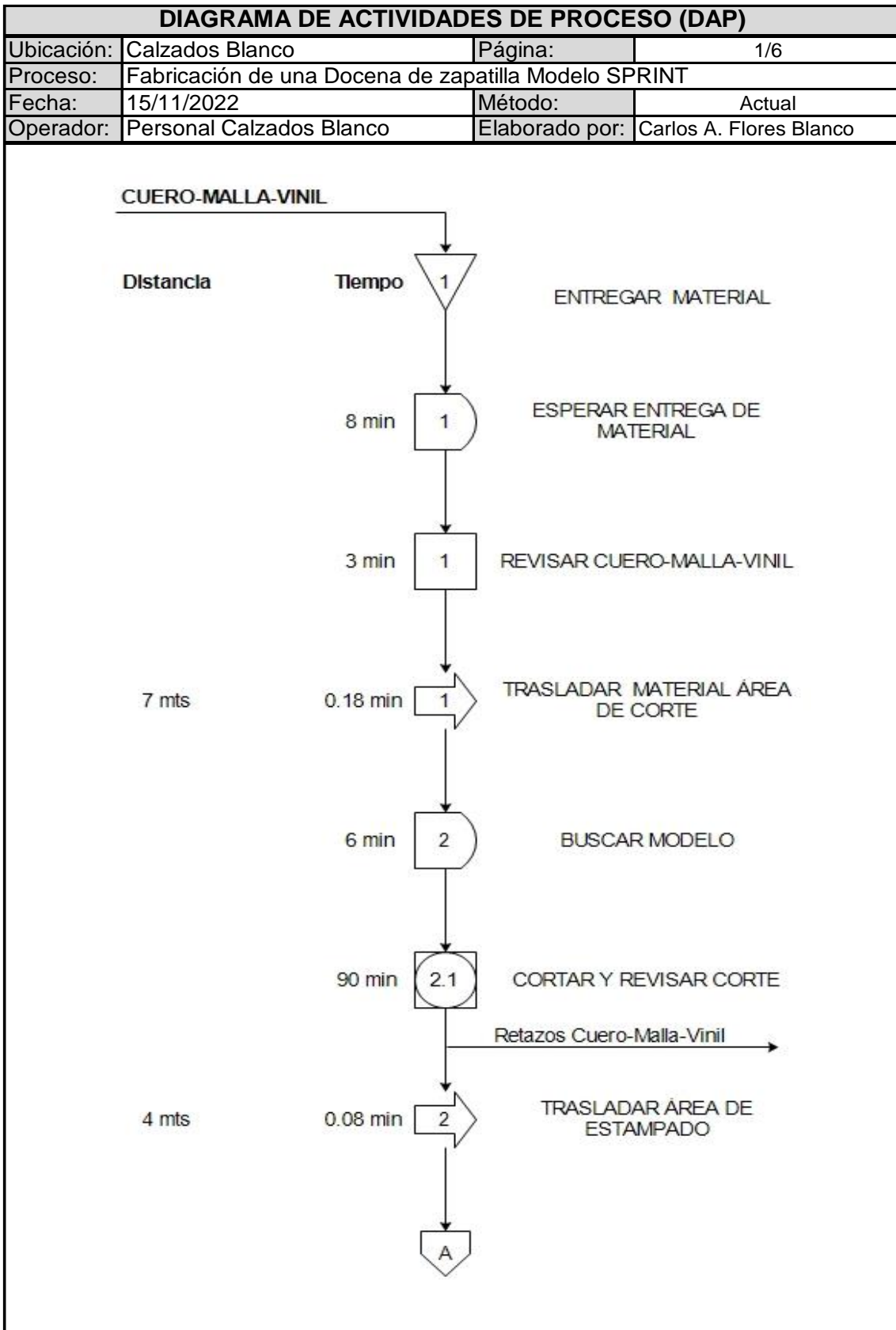


Figura 10. DAP de producción de zapatilla modelo SPRINT – 1/6.

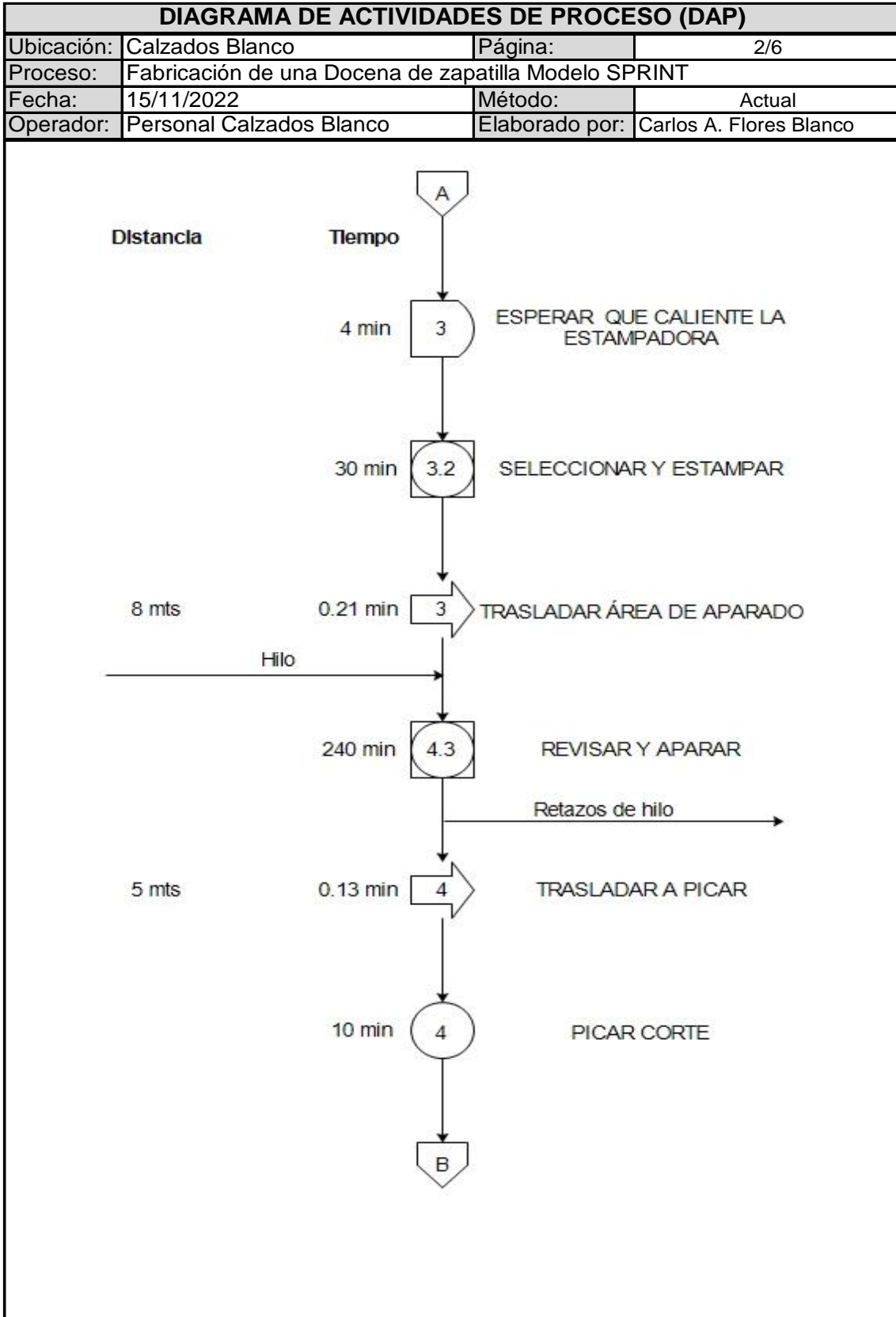


Figura 11. DAP de producción de zapatilla modelo SPRINT – 2/6.

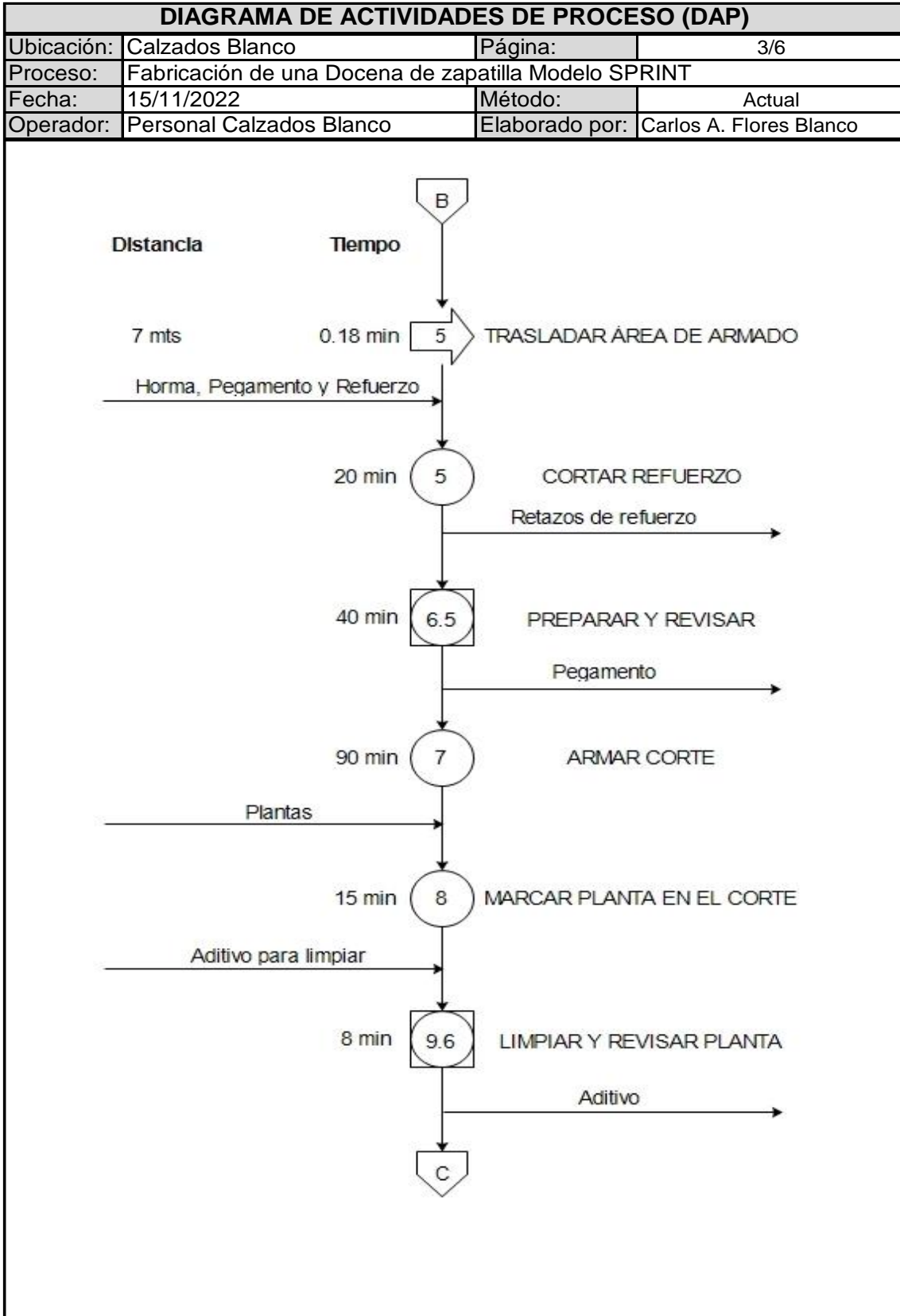


Figura 12. DAP de producción de zapatilla modelo SPRINT – 3/6

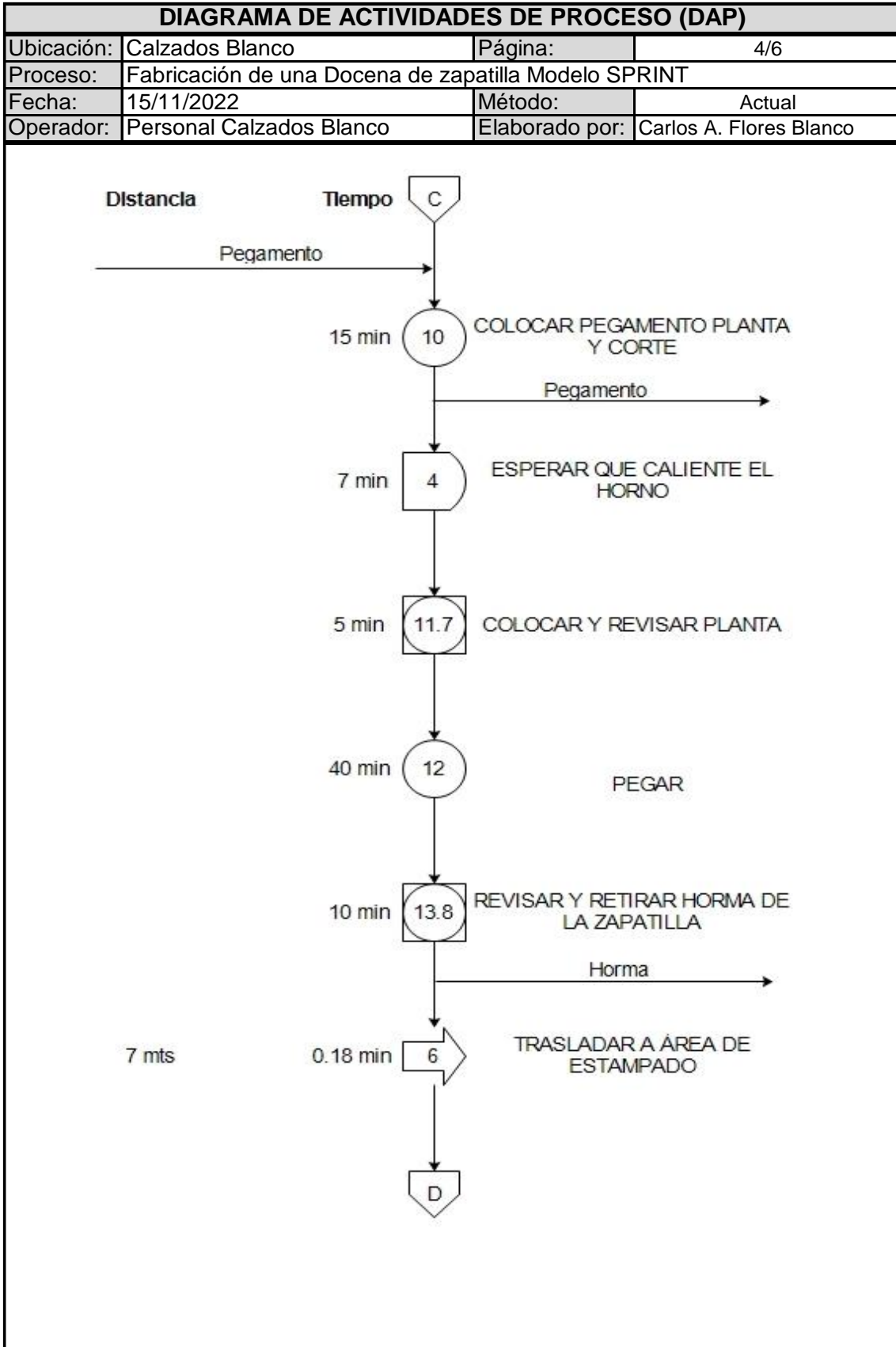


Figura 13. DAP de producción de zapatilla modelo SPRINT – 4/6.

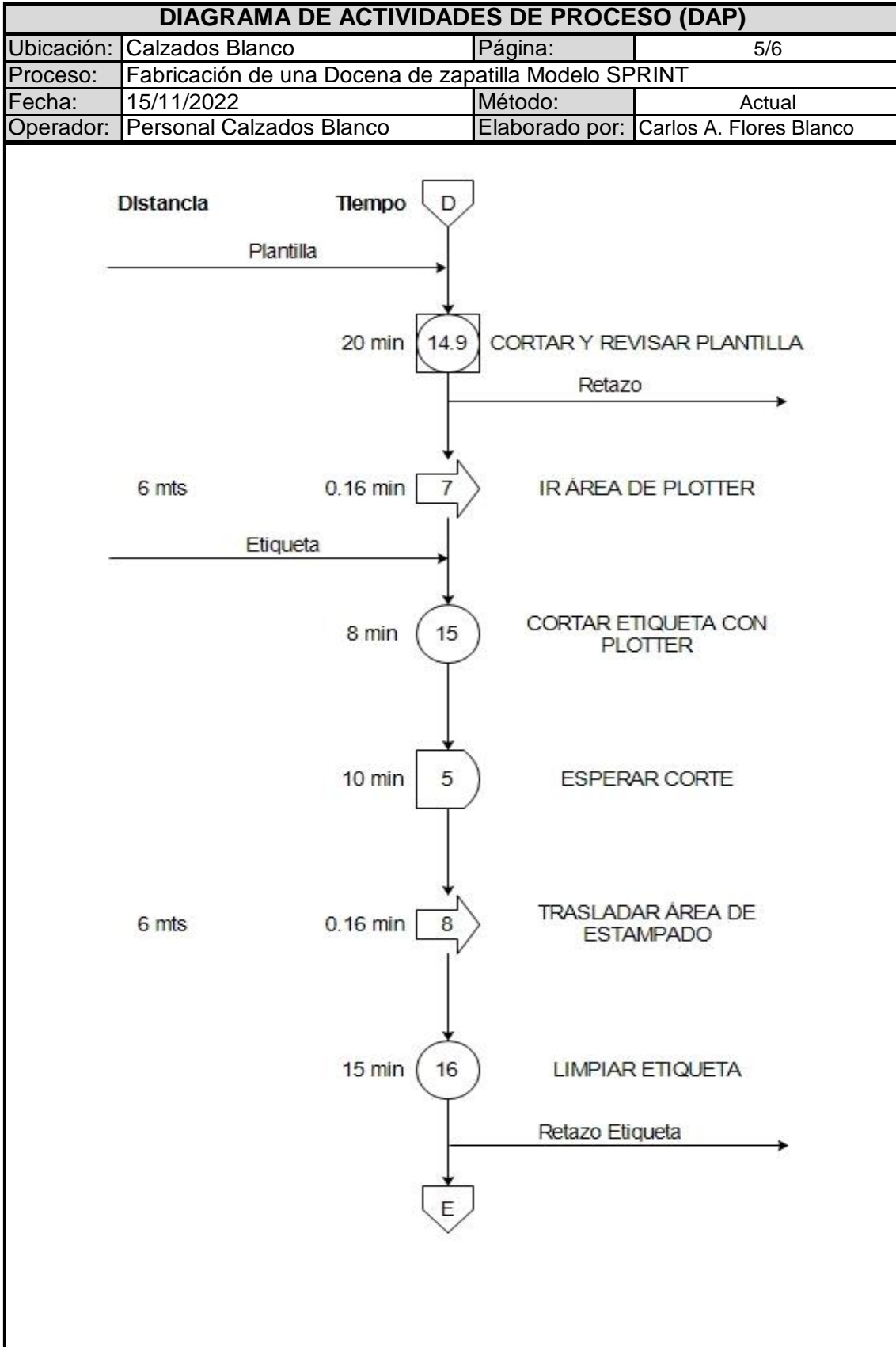


Figura 14. DAP de producción de zapatilla modelo SPRINT – 5/6.

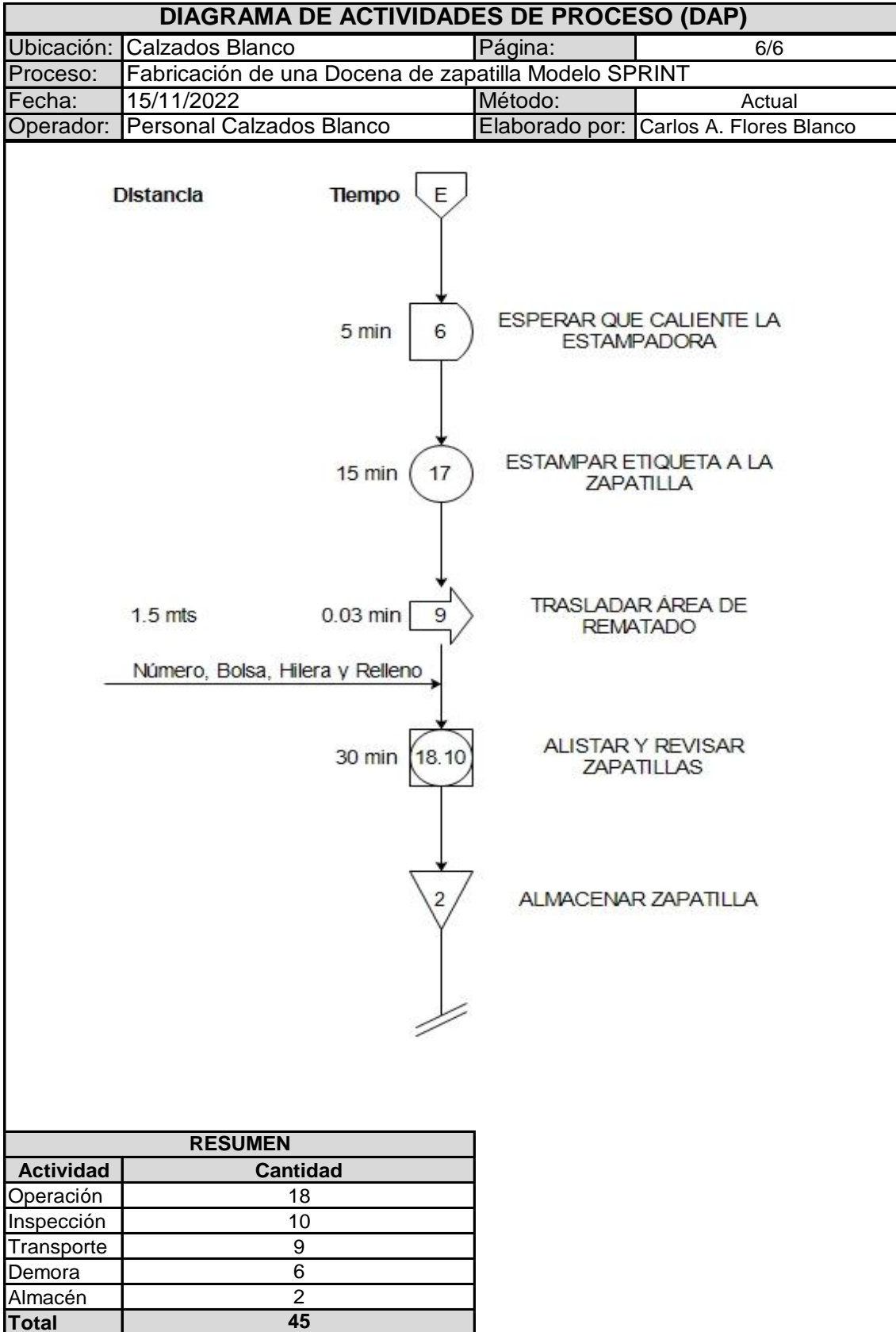


Figura 15. DAP de producción de zapatilla modelo SPRINT – 6/6.

CURSOGRAMA									
Hoja N° 1 De: 1 Diagrama N°: 1					Producto: Zapatilla modelo Sprint				
Fecha: 15/11/2022 Elaborado por: Carlos Alberto Flores Blanco					Tamaño del Lote: 1 docena				
Operar. X		Mater. X		Maqui. X		Método: Actual: X Propuesto: _____			
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Distancia metros	Tiempo Minutos	SÍMBOLOS PROCESOS					
				○	⇒	□	D	◻	▽
1	Entrega de Material								
2	Espera entrega de Material		8,00						
3	Revisar Cuero-Malla-Vinil		3,00						
4	Trasladar material al área de corte	7,0	0,18						
5	Buscar modelo		6,00						
6	Cortar y revisar corte		90,00						
7	Trasladar área de estampado	4,0	0,08						
8	Esperar que caliente la estampadora		5,00						
9	Seleccionar y estampar		30,00						
10	Trasladar área de aparado	8,0	0,21						
11	Revisar y aparar		240,00						
12	Trasladar a picar	5,0	0,13						
13	Picar corte		10,00						
14	Trasladar área de armado	7,0	0,18						
15	Cortar refuerzo		20,00						
16	Preparar y revisar		40,00						
17	Armar corte		90,00						
18	Marcar planta en el corte		15,00						
19	Limpiar y revisar planta		8,00						
20	Colocar pegamento planta y corte		15,00						
21	Esperar que caliente el horno		7,00						
22	Colocar y revisar planta		5,00						
23	Pegar		40,00						
24	Revisar y retirar horma de la zapatilla		10,00						
25	Trasladar a área de estampado	7,0	0,18						
26	Cortar y revisar plantilla		20,00						
27	Ir a área de plotter	6,0	0,16						
28	Programar corte de etiqueta		8,00						
29	Esperar corte		10,00						
30	Trasladar a área de estampado	6,0	0,16						
31	Limpiar etiqueta		15,00						
32	Esperar que caliente la estampadora		5,00						
33	Estampar etiqueta a la zapatilla		15,00						
34	Trasladar a área de rematado	1,5	0,03						
35	Alistar y revisar zapatilla		30,00						
36	Almacenar zapatilla								
TOTAL		51,5	746,3	9	9	1	6	9	2

Figura 16.Cursograma de zapatilla modelo SPRINT.

Según las figuras anteriores, se pudo obtener los tiempos y distancias, necesaria para la fabricación de una docena de zapatillas modelo Sprint de hombre, en la tabla 4 se podrá observar los tiempos y distancias que se obtuvo.

Tabla 4. Tiempo y distancia totales para la fabricación de zapatilla.

Descripción	Tiempo – distancia
Tiempo total para fabricar una docena	746.3 minutos
Tiempo fabricación por par	62.19 minutos
Distancia recorrida en todo el proceso	51.5 metros

Estos datos de la tabla 4 ayudará a reducir o eliminar los tiempos muertos y recorridos innecesarios aplicando la metodología propuesta, con estos datos se realizará una tabla donde se da detalle de los tiempos por área (tabla 5).

Tabla 5. Porcentaje de tiempo y distancia por proceso.

Toma de tiempos				
Área	Distancia (Metros)	Tiempo (Minutos)	Distancia %	Tiempo %
Corte	11,0	107,26	21%	14%
Estampado	8,0	35,21	16%	5%
Aparado	5,0	240,13	10%	32%
Armado	14,0	260,36	27%	35%
Rematado	13,5	103,35	26%	14%
Total	51,5	746,31	100%	100%

Según tabla 5, la distancia más recorrida es en el área de armado con 14.0 metros reflejando el 27%, el área de rematado le sigue con una distancia de 13.5 metros representando el 26%. El mayor tiempo de producción está en el armado con 260.36 minutos que percibe un 35% y le sigue el área de aparado con un tiempo de producción de 240.13 minutos reflejando el 32%.

4.2.3. Diagrama de recorrido

Con los datos del Cursograma se realizó el diagrama de recorrido, se visualiza en la figura 17.

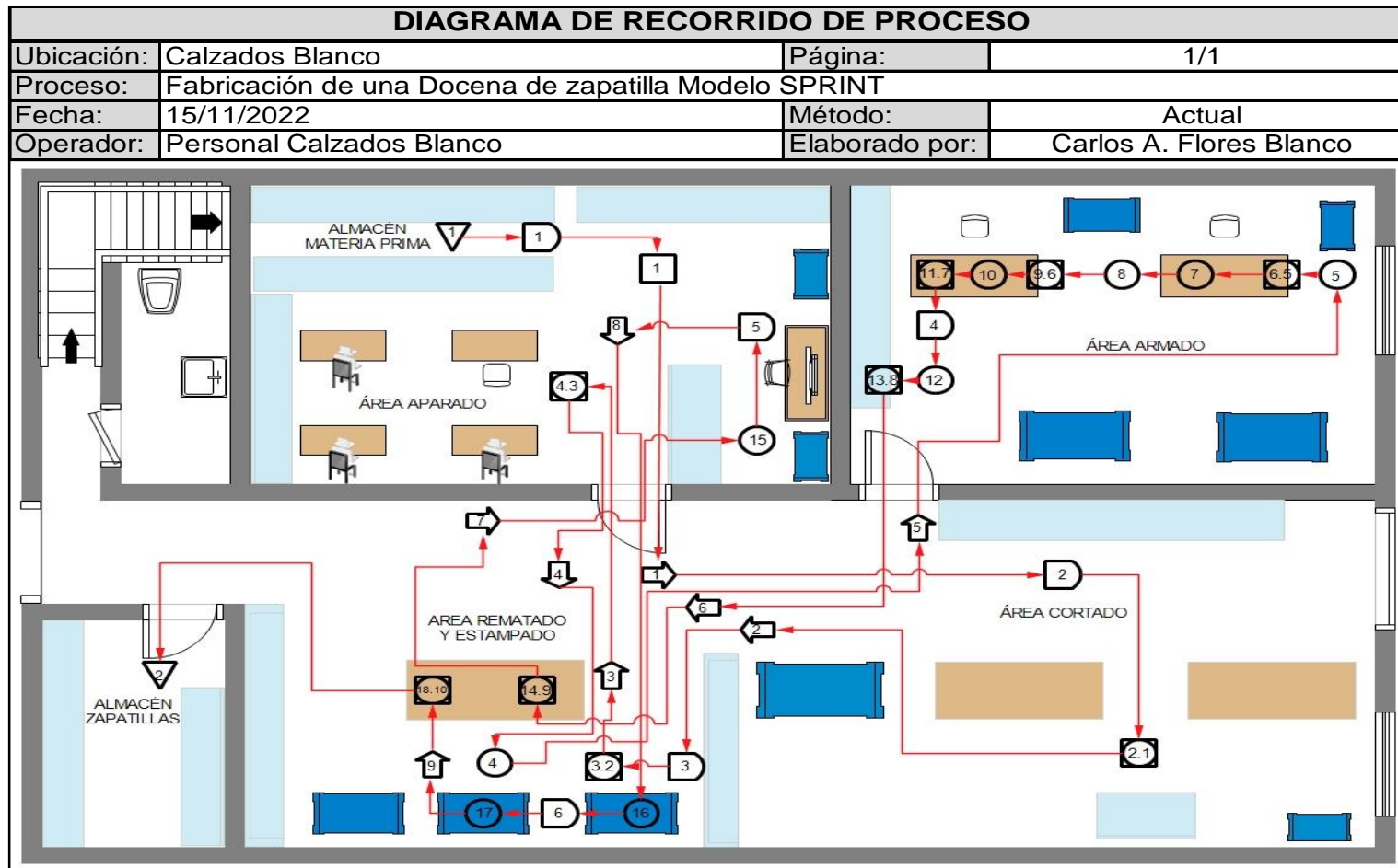


Figura 17. Diagrama de recorrido - zapatilla modelo SPRINT.

4.2.4. Maquinaria

En la actualidad la empresa, en todos sus procesos para la fabricación de zapatillas, maneja de manera empírica el mantenimiento de sus máquinas, no cuentan con una ficha de mantenimiento.

Tabla 6. Adquisición y mantenimiento de maquinaria.

Máquinas	Cantidad	Fecha adquisición	Año mantenimiento	Tipo mantenimiento
Ojalilladora	1	2022	-	No se realizo
String	1	2021	-	No se realizo
Jareta	1	2021	-	No se realizo
Conformadora punta y talón	1	2021	-	No se realizo
Repujador	1	2021	-	No se realizo
Computadora	1	2019	-	No se realizo
Horno reactivador	1	2018	-	No se realizo
Estampadora	1	2018	2021	Correctivo
Plotter	1	2018	-	No se realizo
Máquina zig zag	1	2017	2019	Correctivo
Picadora	1	2017	2020	Correctivo
Pegadora	1	2015	2017	Correctivo
Troqueladora	1	2014	2018	Preventivo
Esmeril	1	2014	2019	Correctivo
Máquina recta	2	2012	2020	Correctivo
Total	16			

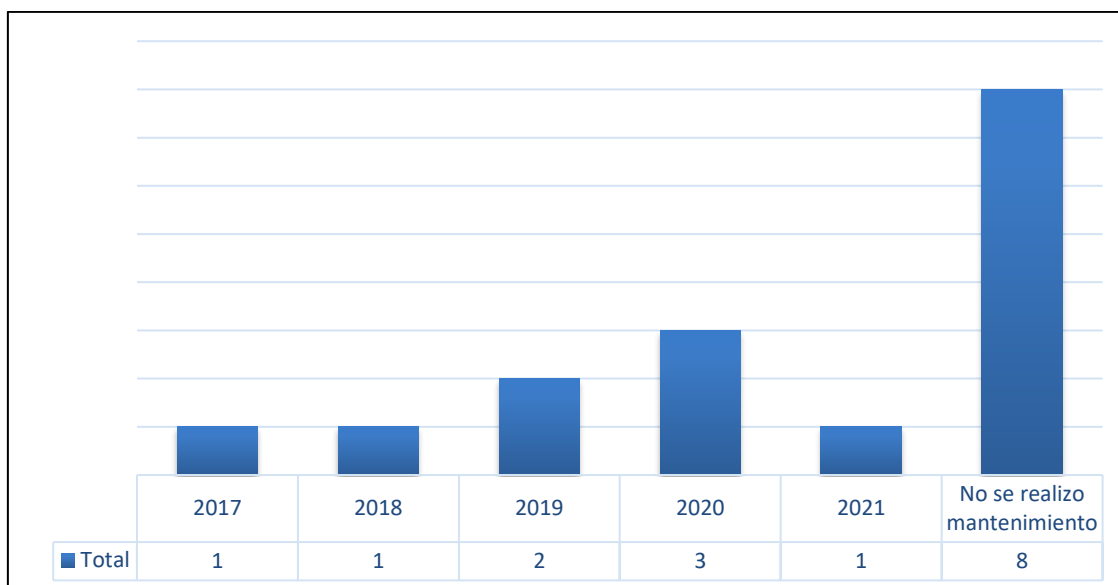


Figura 18. Mantenimientos realizados a las maquinas

La figura 18, muestra que en 8 máquinas no se realizó mantenimiento. Según la Tabla 5 se detalla que a 7 máquinas se le aplicaron mantenimientos correctivos y solo 1 de las 16 máquinas pasó por mantenimiento preventivo; por consiguiente, no se está llevando un control de mantenimiento de máquinas, esto a la larga generará gastos innecesarios y paradas innecesarias de producción.

Tabla 7. Porcentaje de utilización de máquinas

Máquinas	Se utiliza
Ojalilladora	80%
String	10%
Jareta	10%
Conformadora punta y talón	10%
Repujador	0%
Computadora	70%
Horno reactivador	100%
Estampadora	100%
Plotter	70%
Máquina zig zag	5%
Picadora	100%
Pegadora	100%
Troqueladora	80%
Esmeril	65%
Máquina recta	100%

La tabla 7, da a conocer que las maquinas String, jareta, conformadora, repujador y la maquina zigzag no se están utilizando con frecuencia, según refiere la dueña de la empresa, las maquinas no las están utilizando porque no tienen personal que las operen, ya que solo lo utilizan para zapatillas tejidas.

Las máquinas que se visualizarán a continuación, algunas de ellas fueron recién adquiridas para mejorar su producción y calidad de las zapatillas (algunas de ellas no se están utilizando):



Figura 19. Troqueladora

La troqueladora es usada para el corte de piezas en cuero, sintético, mallas, etc.



Figura 20. Maquina Recta

La máquina recta se usa para el aparado la unión de piezas en cuero, sintético, mallas, etc.



Figura 21. Maquina Zigzag

La máquina zigzag se usa para adornos en la zapatilla y unión de piezas, esta maquinaria no lo utilizan a menudo ya que no cuentan con muchos modelos con adornos ni empalmes en zigzag.



Figura 212. Maquina String

La máquina string es usado en el proceso de armado, esta maquinaria fue recién adquirida para que tengan mayor producción, la cual no se está usando con frecuencia.

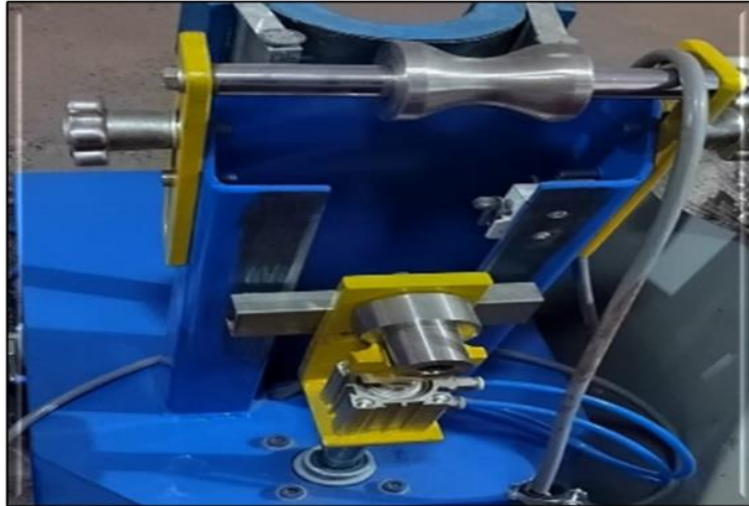


Figura 23. Maquina Jareta

La máquina jareta ayuda en el proceso de armado en tejidos, permitiendo moldear la zapatilla de acuerdo a la horma, esta maquinaria fue recién adquirida para tener mayor producción y no se utiliza con frecuencia.



Figura 24. Conformadora

La máquina conformado ayuda en el proceso de armado, esta se encarga de conformar la punta y talón con un material llamado termoplástico, no se usa con frecuencia.



Figura 25. Pegadora

Pegadora ayuda en el proceso de armado, esta se encarga del pegado de las plantas y/o suelas del calzado.



Figura 26. Horno reactivador

El horno permite reactivar las plantas o suelas de las zapatillas ayuda en el proceso de armado.



Figura 27. Ojalilladora

La ojalilladora ayuda en el proceso de rematado, esta se encarga de colocar ojalillos a todas las zapatillas.



Figura 28. Picadora

La picadora ayuda en el proceso de rematado, permite realizar agujeros a la zapatilla para la hilera.



Figura 29. Estampadora

La estampadora ayuda en el proceso de rematado y estampado de piezas área de corte, permite colocar etiqueta y adornos.



Figura 30. Plotter

El plotter permite realizar cortes de distintos diseños para etiquetas y adornos de las zapatillas.



Figura 31. Computadora

El computado ayuda en los procesos de rematado y corte, permitiendo diseñar los modelos adornos y logotipo de la empresa trabaja con la maquina plotter.



Figura 32. Esmeril

El esmeril ayuda en el proceso de cortado y rematado permitiendo cortar las piezas de las zapatillas y el calado de los diseños realizados por el plotter.

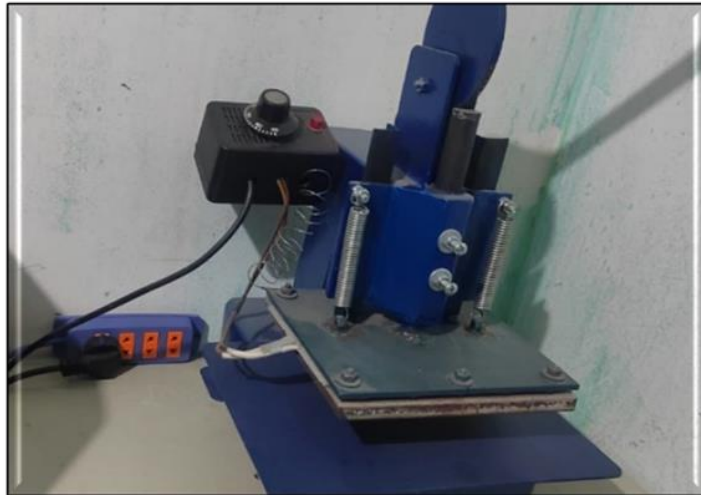


Figura 33. Repujador

La máquina de repujar ayuda en el proceso de rematado fue recién adquirida y no se está utilizando por falta de accesorios.

4.2.5. Capacidad de Planta

En la actualidad, la empresa desconoce la capacidad de su planta, solo tienen un registro basándose en su experiencia, que su capacidad máxima está entre 24 docenas a 27 docenas semanales.

4.2.6. Recursos humanos

La empresa actualmente cuenta con 10 trabajadores distribuidos según tabla 8:

Tabla 8. Cantidad de personal por área de trabajo

Áreas	Personal/área
Cortador	2
Aparador	4
Armador	2
Rematador y estampador	1
Administrador General	1
TOTAL	10

4.2.7. Infraestructura

Alrededor de 100 metros cuadrados de la zona de producción se dedican al corte, al aparado, al corte con plotter, al montaje, el acabado y los almacenes correspondientes. La planta se compone de las siguientes áreas:

Tabla 9. Cantidad de personal por área de trabajo

Descripción	Área (m ²)
Almacén de materia Prima	9 m ²
Área de Cortado	16 m ²
Área de Aparado	11.5 m ²
Corte con Plotter	6.5 m ²
Área de Armado	12 m ²
Área de Rematado	11 m ²
Almacén de Producto terminado	6 m ²

Se advierte que es muy reducido el espacio, los datos de cada área son aproximados, solo se muestra las áreas de trabajo mas no los pasadizos. Según lo conversado con la dueña, se trató de abarcar al máximo todas las áreas para ahorrar espacio, tiempo y producir lo más que se pueda.

4.2.8. Logística

- Compra de materia prima: la empresa adquiere su materia prima en la ciudad de Lima y Arequipa, sus compras no son a gran escala, compran lo necesario para la producción de un mes aproximadamente. Para el área de corte, los principales materiales en rollos y para el área de armado los insumos por latas de 5 galones, los demás insumos y materiales son adquiridos en la ciudad de Arequipa.
- Distribución: la distribución de sus productos terminados lo realizan en la ciudad de Arequipa Cusco y Juliaca. Sus ventas son al por mayor y menor.

- Inventarios: cuenta con almacenes en la ciudad de Cusco Juliaca y Arequipa, lleva un registro de las zapatillas de cada ciudad. No cuentan con un registro de su materia prima que tienen en almacén.

4.2.9. Identificación de problemas

Se pudo notar que para la fabricación de zapatillas afectan varios factores directamente en la producción siendo:

El desperdicio de espacio, el desorden y la distribución desigual de los espacios es lo que provoca retrasos en los procesos y cuellos de botella. La producción se lleva a cabo según requerimiento del cliente y modelos más vendidos, para todos los modelos, incluyendo el modelo Sprint que fue designado por la empresa, no se realizó del tiempo estándar para la fabricación; no cuentan con estudio de tiempos, los tiempos de producción y elaboración de la zapatilla se maneja de manera empírica, a su vez no se realizó un estudio de capacidad de planta, la empresa tampoco contaba con una visión y misión, carece de una ficha de mantenimiento de sus máquinas, se pudo notar que tiene máquinas que no se utilizan y los mantenimientos que se realizan con correctivos mas no preventivos.

En el diagrama de recorrido, el diagrama de operaciones y el diagrama de análisis del proceso se ha observado que algunas acciones son innecesarias y suponen una pérdida de tiempo. Por lo tanto, se sugerirá aplicar técnicas y herramientas de ingeniería para mejorar el proceso de producción, así como establecer el tiempo estándar y la capacidad ideal necesaria.

4.3. Propuesta de estudio de métodos

En el capítulo anterior se analizó una serie de variables relacionadas con la producción, como las horas y prácticas de trabajo no estandarizadas, un sistema de distribución ineficaz, la falta de estandarización de los procesos de fabricación y otras. Se propondrá Visión y Misión ya que la empresa no contaba con ello, también un nuevo Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP), Diagrama de Actividades del Proceso (DAP), Cursograma, Diagrama de recorrido de Proceso, estudio de tiempo estándar y Capacidad de planta esto ayudará a eliminar y reducir actividades que no agregan valor a la producción.

4.3.1. Propuesta de misión y visión

A la empresa se le sugirió una misión acorde a lo que realiza, lo que ofrece a sus clientes, por qué y para qué lo realizan, y una visión adonde quieren llegar dentro de unos años, en qué se quieren convertir, en qué se diferencian, sus valores, etc.

- ***Misión***

Somos una empresa de calzado que desarrolla y diseña modelos de vanguardia, ofrece artículos de alta calidad a precios razonables y tiene siempre presente la satisfacción de nuestros clientes y del mercado. Esta filosofía impulsa a la empresa hacia un crecimiento continuo, confiando en todos los empleados de la empresa como motor principal de crecimiento y posicionamiento.

- ***Visión***

Convertirnos al 2030 en una empresa consolidada y posicionada en el mercado arequipeño para la producción de calzado en general, con precios agresivos para llegar a todo el mercado sureño, la mejor calidad y diseños personal, altamente calificado, con pleno apego a la satisfacción del cliente y una política de respeto, cumplimiento y responsabilidad hacia nuestros proveedores y empleados.

4.3.2. Propuesta de diagrama de operaciones del proceso (DOP)

Para mejorar el proceso de fabricación del modelo Sprint de zapatillas, se creó un nuevo Diagrama de Operaciones de Proceso. (se mostrará en las figuras 34, 35 y 36 - DOP).

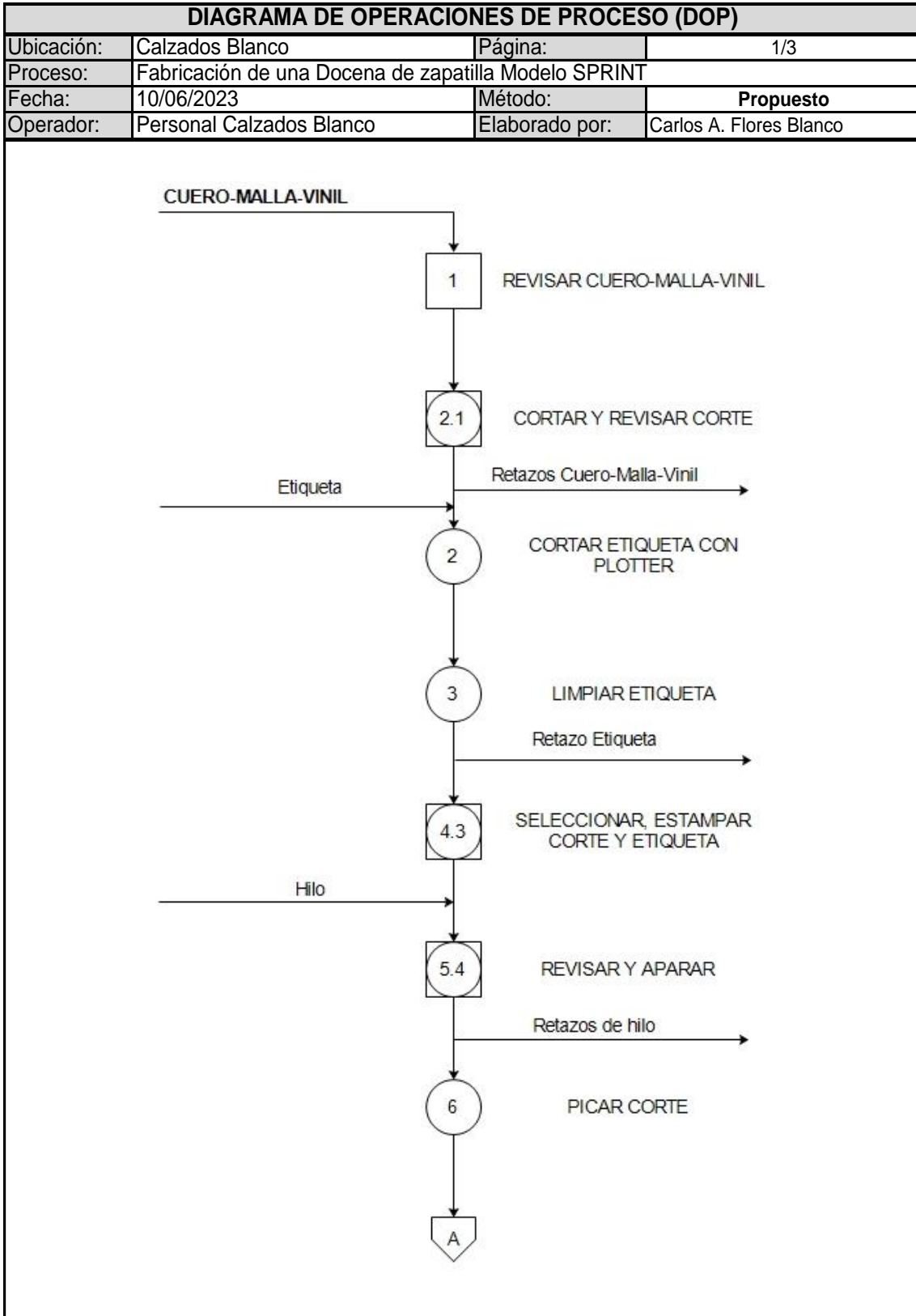


Figura 3422. DOP Propuesto de producción de zapatilla modelo SPRINT – 1/3.

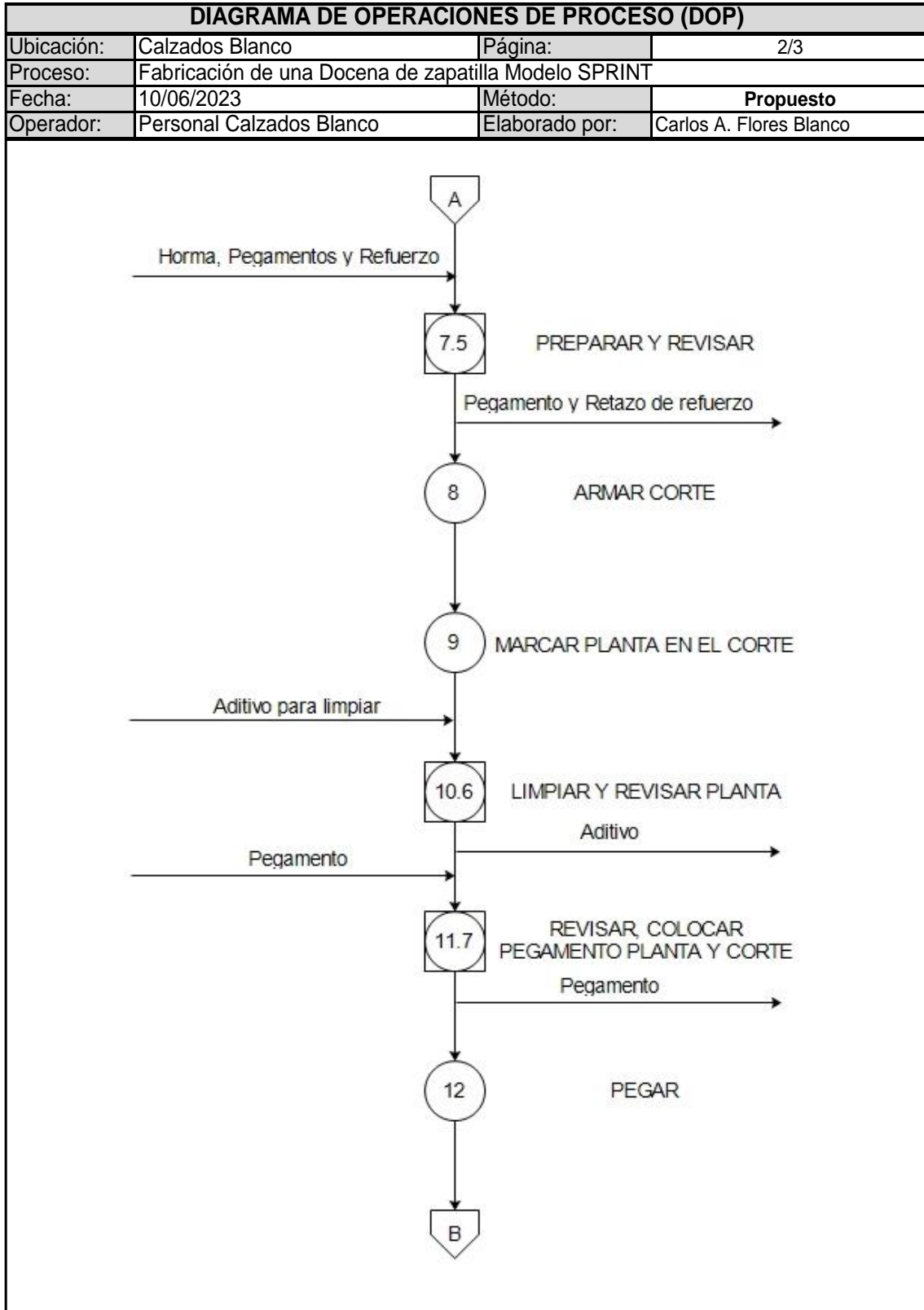


Figura 35. DOP Propuesto de producción de zapatilla modelo SPRINT – 2/3.

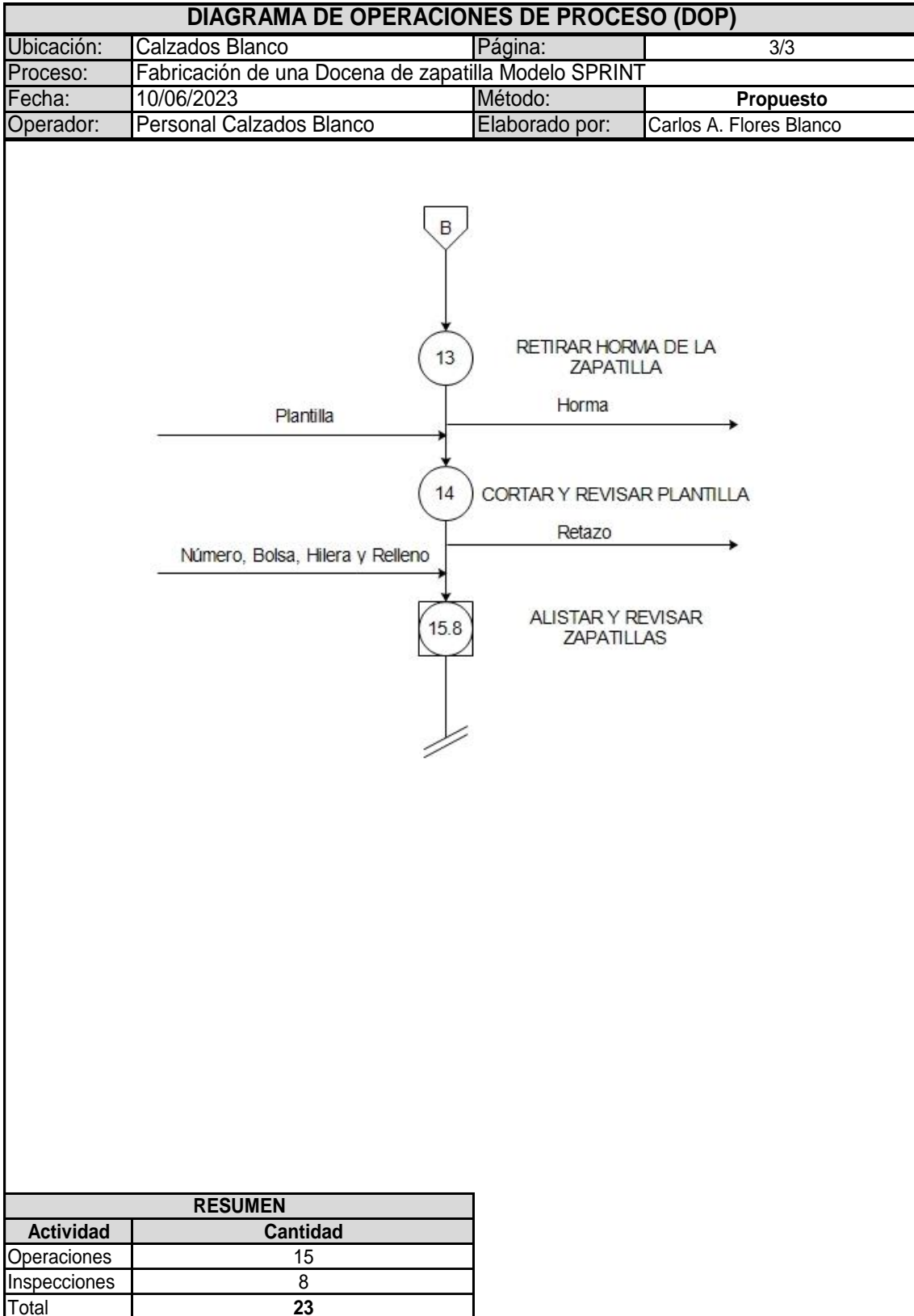


Figura 3623. DOP Propuesto de producción de zapatilla modelo SPRINT – 3/3.

Tabla 10. DOP actual y propuesto

Actual		Propuesto		Diferencia
Resumen		Resumen		
Actividad	Cantidad	Actividad	Cantidad	
Operaciones	17	Operaciones	15	2
Inspecciones	10	Inspecciones	8	2
Total	27	Total	23	4

Al verificar el DOP actual se pudo identificando cuellos de botellas donde se observó un doble proceso de estampado y una doble inspección en el proceso de pegado, al identificar dichas operaciones se realizó un nuevo DOP (propuesto). Según la tabla 10, se puede notar una diferencia de 2 operaciones y 2 inspecciones; por consiguiente, mejora el proceso de producción.

4.3.3. Propuesta de diagrama de actividades de proceso (DAP) y cursograma

Se mostrará un nuevo gráfico de actividades de proceso (DAP) y cursograma, el cual nos podrá mostrar tiempos, recorrido, operaciones, demoras, inspecciones, ya mejorados con la nueva propuesta, en las figuras 37, 38, 39, 40 y 41 (DAP) y figura 42 (CURSOGRAMA) se detallan las mejoras e identificación de cuellos de botella.

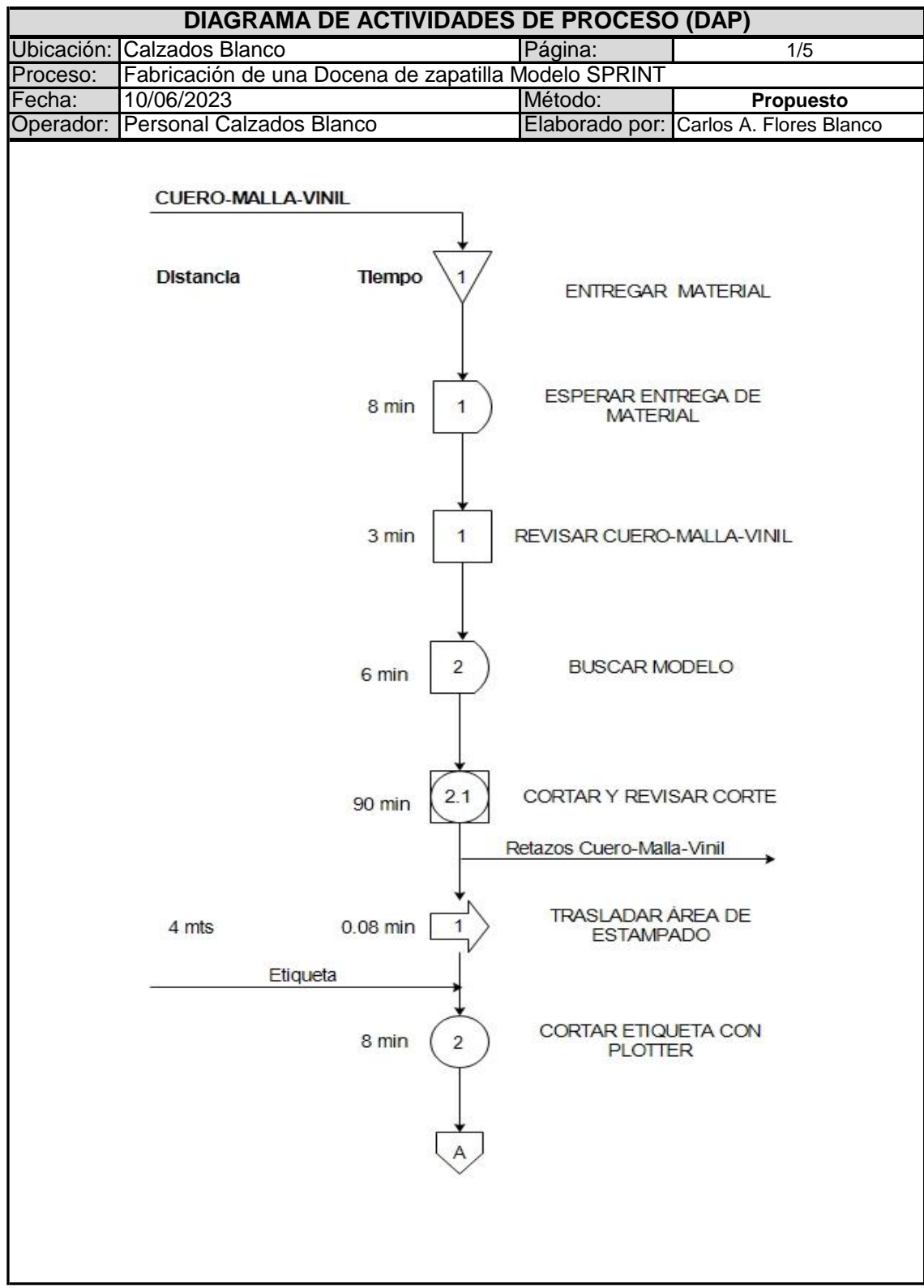


Figura 37. DAP Propuesto de producción de zapatilla modelo SPRINT – 1/5.

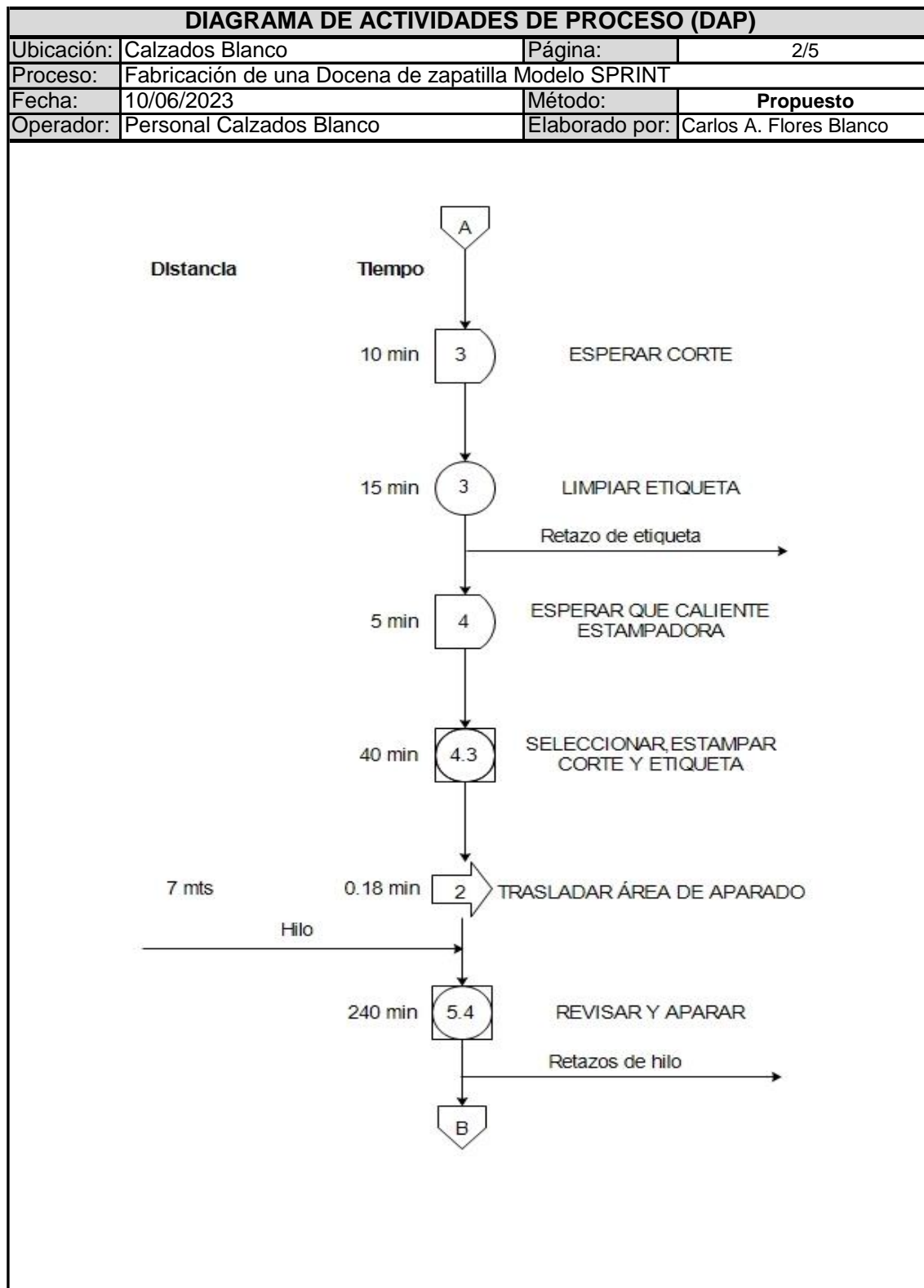


Figura 38. DAP Propuesto de producción de zapatilla modelo SPRINT – 2/5.

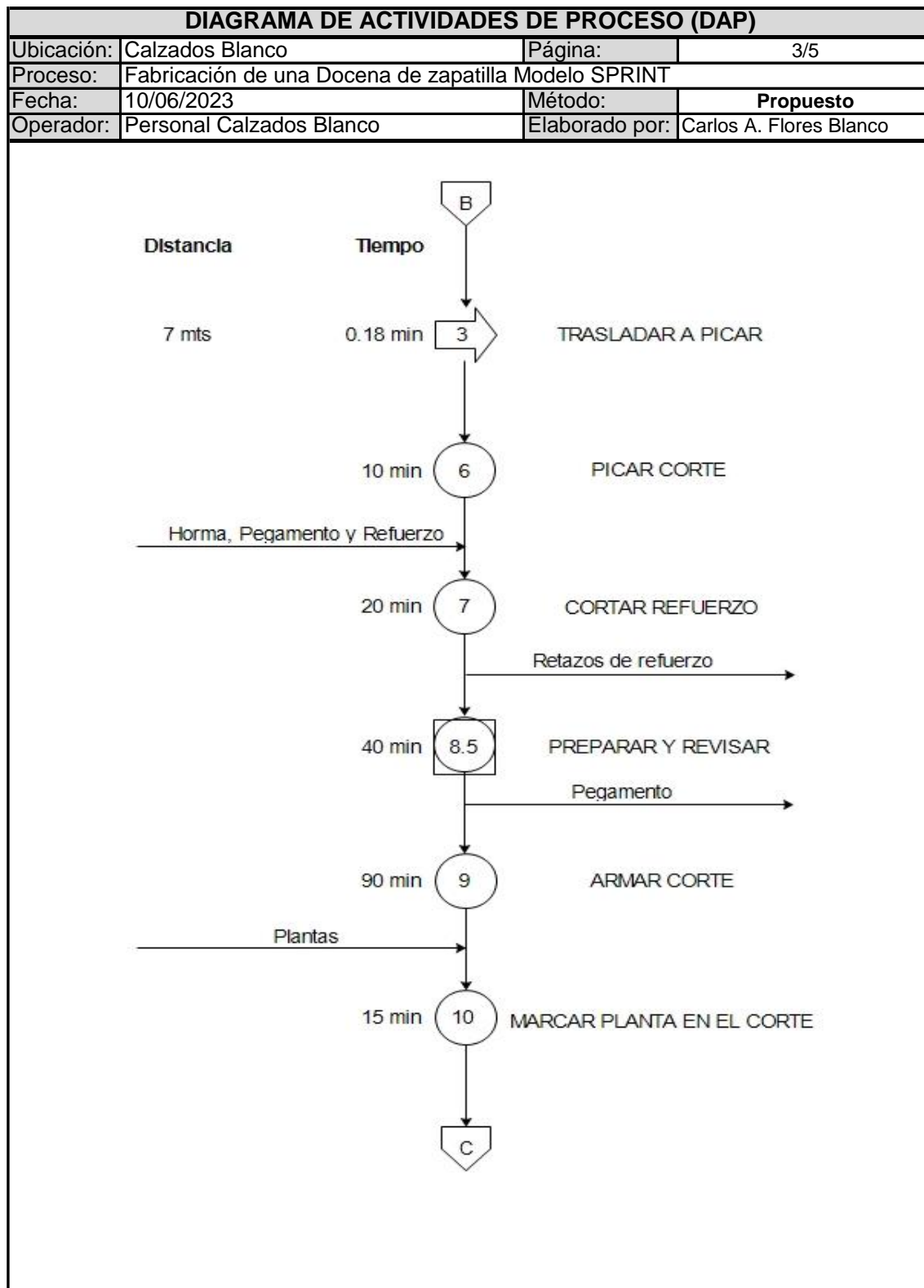


Figura 39. DAP Propuesto de producción de zapatilla modelo SPRINT – 3/5.

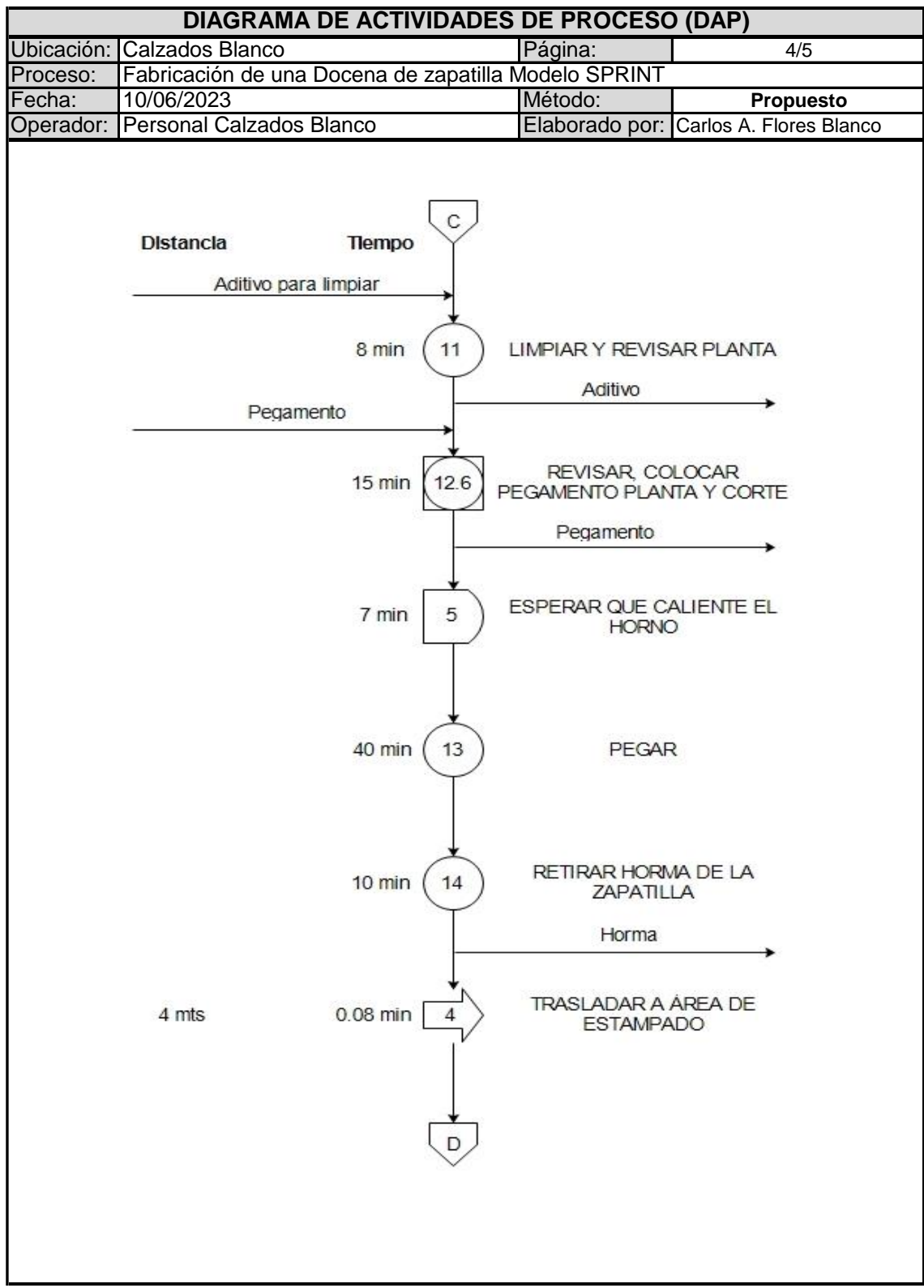


Figura 40. DAP Propuesto de producción de zapatilla modelo SPRINT – 4/5.

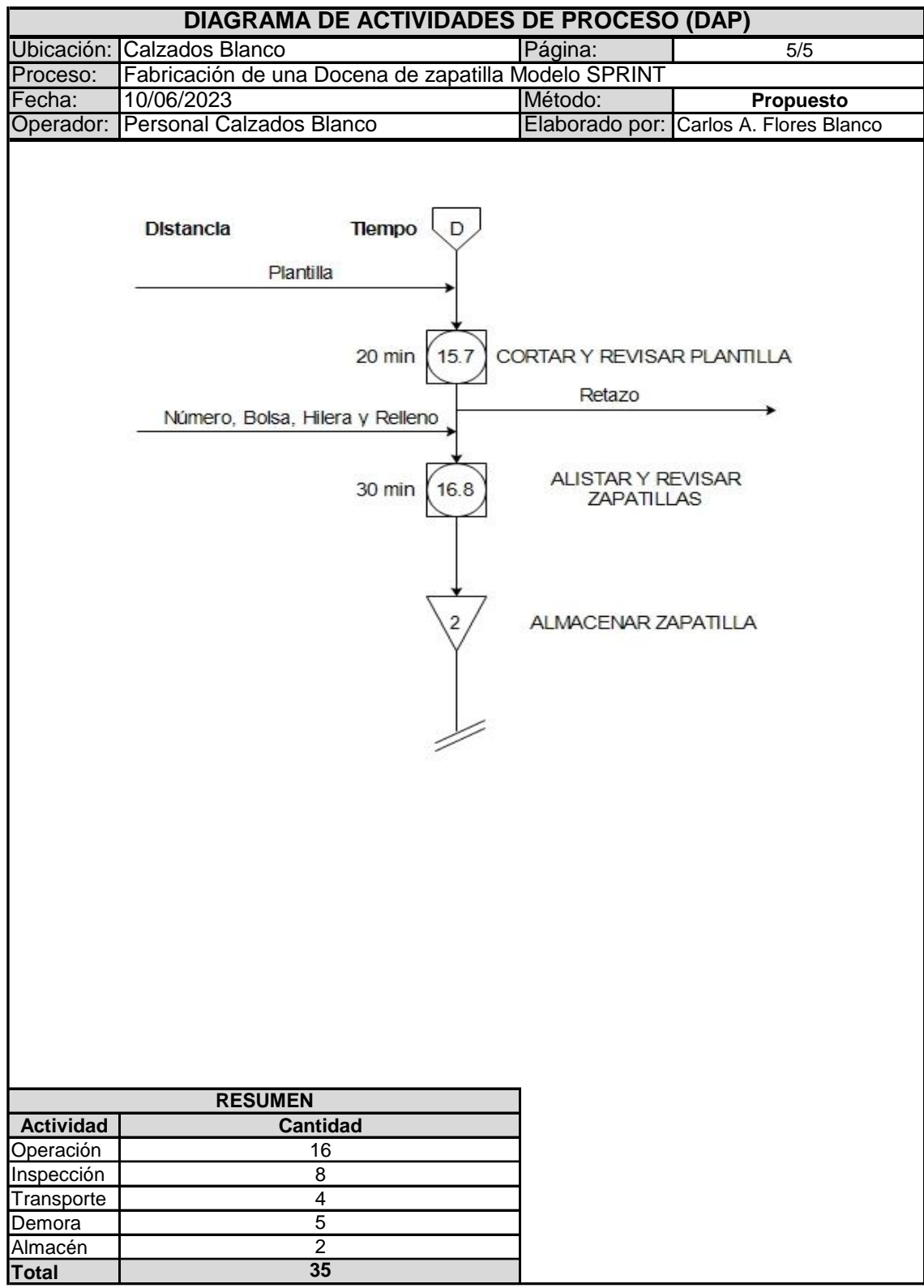


Figura 41. DAP Propuesto de producción de zapatilla modelo SPRINT – 5/5.

CURSOGRAMA										
Hoja N° 1 De: 1 Diagrama N°: 1			Producto: Zapatilla modelo Sprint							
Fecha: 10/06/2023 Elaborado por: Carlos Alberto Flores Blanco			Tamaño del Lote: 1 docena							
Operar. X		Mater. X		Maqui. X		Método: Actual: _____ Propuesto: X				
NUMERO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Distancia metros	Tiempo Minutos	SIMBOLOS PROCESOS						
				○	➔	□	D	◐	▽	
1	Entrega de Material									
2	Espera entrega de Material		8,00							
3	Revisar Cuero-Malla-Vinil		3,00							
4	Buscar modelo		6,00							
5	Cortar y revisar corte		90,00							
6	Trasladar área de estampado	4,0	0,08							
7	Corte de etiqueta con plotter		8,00							
8	Esperar corte		10,00							
9	Limpiar etiqueta		15,00							
10	Esperar que caliente la estampadora		5,00							
11	Seleccionar, estampar corte y etiqueta		40,00							
12	Trasladar área de aparado	7,0	0,18							
13	Revisar y aparar		240,00							
14	Trasladar a picar	7,0	0,18							
15	Picar corte		10,00							
16	Cortar refuerzo		20,00							
17	Preparar y revisar		40,00							
18	Armar corte		90,00							
19	Marcar planta en el corte		15,00							
20	Limpiar y revisar planta		8,00							
21	Revisar, colocar pegamento planta y corte		15,00							
22	Esperar que caliente el horno		7,00							
23	Pegar		40,00							
24	Retirar horma de la zapatilla		10,00							
25	Trasladar a área de estampado	4,0	0,08							
26	Cortar y revisar plantilla		20,00							
27	Alistar y revisar zapatilla		30,00							
28	Almacenar zapatilla									
TOTAL		22,0	730,5	9	4	1	5	7	2	

Figura 42. Cursograma Propuesto de producción de zapatilla modelo SPRINT

Según las figuras 37, 38, 39, 40, 41 y 42 propuestos, se pudo obtener los tiempos y distancias mejorados, para una mayor eficiencia en la fabricación de una docena de zapatillas modelo SPRINT. La tabla 11 muestra la diferencia entre en diagrama de actividades actual y propuesto, en la tabla 12 se podrá verificar la diferencia de los tiempos y distancias que se obtuvo.

Tabla 11. DAP actual y propuesto.

Actual		Propuesto		Diferencia
Resumen		Resumen		
Actividad	Cantidad	Actividad	Cantidad	
Operación	18	Operación	16	2
Inspección	10	Inspección	8	2
Transporte	9	Transporte	4	5
Demora	6	Demora	5	1
Almacén	2	Almacén	2	0
Total	45	Total	35	10

En la tabla 11 se puede notar una diferencia de 10 procesos, dándonos a conocer una mejoría en el proceso, ayudándonos en la disminución de tiempos y recorridos, al realizar el DAP propuesto reducimos el transporte y demoras para mejorar los tiempos de producción, el nuevo DAP ayuda a una redistribución de las áreas de producción.

Tabla 12. Cursograma actual y propuesto.

Descripción	Tiempo y distancia actual	Tiempo y distancia propuesto	Diferencia	Diferencia %
Tiempo total para fabricar una docena	746.3 minutos	730.5 minutos	15.8 minutos	2.1%
Tiempo fabricación por par	62.19 minutos	60.8 minutos	1.39 minutos	2.2%
Distancia recorrida en todo el proceso	51.5 metros	22 metros	29.5 metros	57.3%

En los datos obtenidos de la tabla 12, se redujo un 2.1% en la fabricación por docena, por par 2.2% y en el recorrido 57.3%, se identificó recorridos, operaciones, inspecciones y demoras innecesarios, dándonos una mejoría considerable en el proceso de fabricación, con los datos obtenidos se realiza una comparación entre las distancias y tiempos actuales con las mejoras obtenidas (Tabla 13).

Tabla 13. Porcentaje de tiempo y distancia por proceso.

Área	Distancia (Metros)	Tiempo (Minutos)	Distancia mejorada%	Tiempo mejorado%
Corte	4,0	107,08	8%	14%
Estampado	7,0	78,18	14%	10%
Aparado	7,0	240,18	14%	32%
Armado	4,0	255,08	8%	34%
Rematado	0,0	50,00	0%	7%
Total	22,0	730,52	100%	100%

La distancia más recorrida está en el área de armado y aparado ambos con 7.0 metros representando un 14% para ambas áreas, el área de corte y rematado le sigue con una distancia de 4.0 metros reflejando el 8% para ambas áreas. El mayor tiempo de producción está en el armado con 255.08 minutos que percibe un 34% y le sigue el área de aparado con un tiempo de producción de 240.18 minutos representando el 32%.

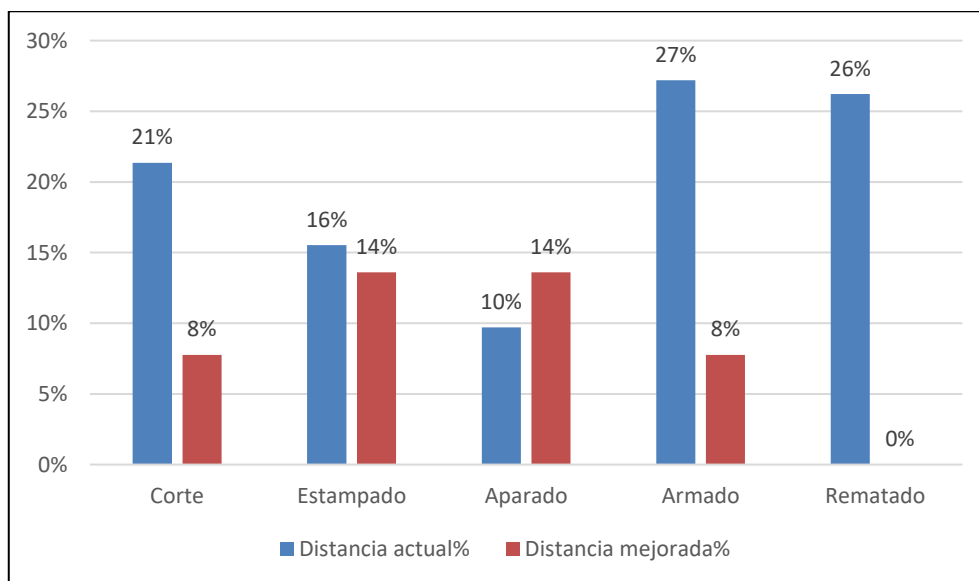


Figura 43. Porcentaje de distancia por proceso

En la figura 43 se puede notar que la distancia más recorrida en el método propuesto está en el área de estampado y aparado, en la distancia actual el mayor recorrido se encontraba entre el área de armado y rematado, a su vez el gráfico da a notar la mejora que se obtuvo con los diagramas propuestos se visualiza una reducción de distancia y/o desplazamiento en los procesos para la fabricación de zapatillas. Esta diferencia se realizó entre la tabla 13 (propuesto) y la tabla 5 (actual).

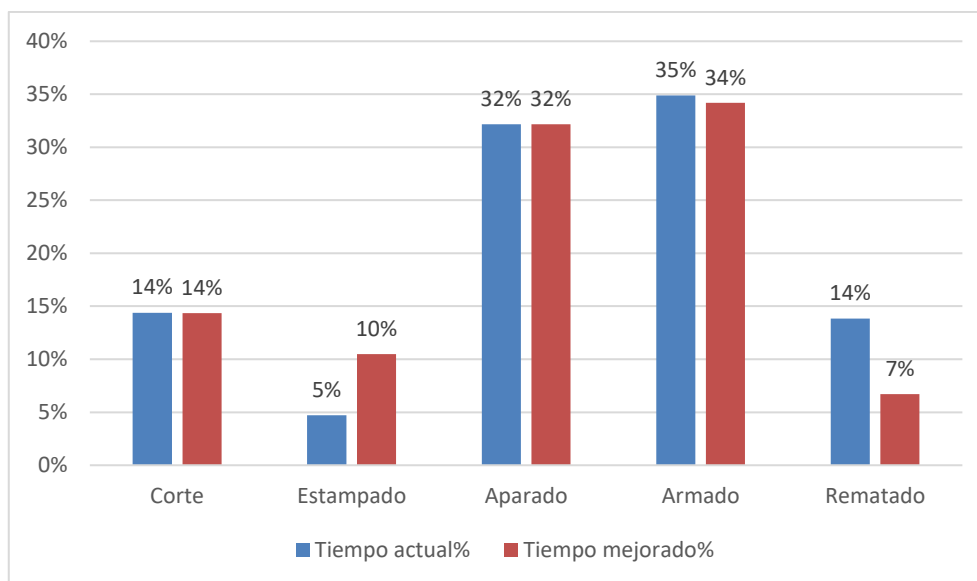


Figura 44. Porcentaje de tiempos por proceso de producción

En la figura 44 se visualiza que el mayor tiempo de producción están en el área de aparado y armado, tanto en el proceso actual como en el recomendado. Se muestra una reducción de tiempo en el área de rematado y armado; no obstante, se incrementó la producción en el área de estampado. Esta diferencia se realizó entre la tabla 13 (propuesto) y la tabla 5 (actual).

4.3.4. Propuesta de diagrama de recorrido

Con los datos del Cursograma Propuesto se realizó en nuevo diagrama de recorrido propuesto donde podemos identificar una gran mejoría a diferencia del Diagrama de recorrido actual, ayudando a tener un mejor flujo y optimización en el proceso (Figura 45).

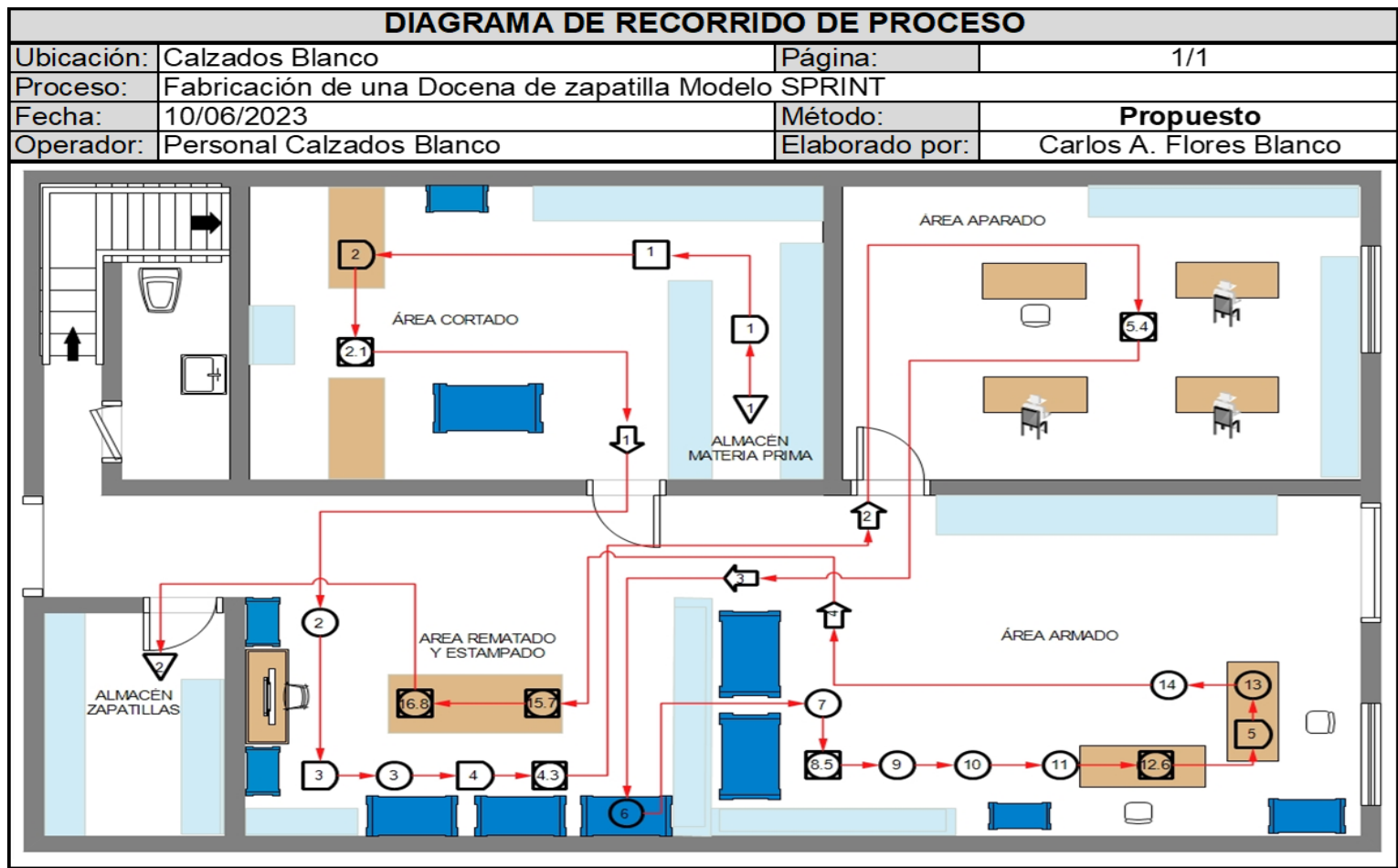


Figura 45. Diagrama de recorrido Propuesto - zapatilla modelo SPRINT

4.4. Estudio de tiempos

4.4.1. Cálculo del número de muestras (muestreo aleatorio simple)

Para establecer el tamaño de la muestra y aumentar su fiabilidad se utiliza la siguiente fórmula estadística:

$n = \frac{Z^2 p q}{E^2}$	n es el tamaño de la muestra
	Z es el nivel de confianza
	p es la variabilidad positiva
	q es la variabilidad negativa
	E es la precisión o error

Figura 46. Fórmula para el cálculo de la muestra. Tomada de "Muestreo aleatorio simple", Javier Portela García -Miguel, María Villeta López, 1 Edición (2017)

La fórmula ayuda a determinar cuántas tomas de tiempo se deben de tomar, las mismas que dependerán del nivel de confianza y nivel de errores permitido.

Tabla 14. Tabla estadística (Z).

Confianza	Valor Z
99%	2,58
98%	2,38
97%	2,25
96%	2,12
95%	1,96
94%	1,88
93%	1,81
92%	1,75
91%	1,69
90%	1,65
80%	1,28

La tabla 14, nos muestra una tabla estadística ya predeterminada, para realizar los cálculos.

Tabla 15. Datos para el cálculo.

Datos para el cálculo		
Nivel de confianza solicitado	80%	
Nivel de error permitido	20,0%	
p: probabilidad de que ocurra	50,0%	100%
q: probabilidad de que no ocurra	50,0%	

Tabla 16. Definiciones variables.

Definiciones variables	
<i>n</i>	?
<i>Z</i>	1,28
<i>p</i>	0,5
<i>q</i>	0,5
<i>E</i>	0,2

Para obtener la cantidad de muestras que se tomará, se colocó los datos para el cálculo. Según se muestra en la tabla 14 y 15, se consideró un nivel de confianza del 80% y el error permitido del 20%, la probabilidad de que ocurra y no ocurra para ambos es del 50%, esta probabilidad se mantiene en ese porcentaje, ya que se desconoce el valor de p y q. En cuanto dispusimos de los datos, se pasó a resolver la ecuación para obtener el tamaño de la muestra.

$$n = \frac{1,64 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{0,04} \quad (4)$$

$$n = \frac{0,4096}{0,04}$$

$$n = \boxed{10} \text{ Muestras}$$

Al resolver la fórmula se obtuvo como resultado que se debe de tomar 10 muestras con un nivel de confianza del 80% y un nivel de error del 20%, estas muestras pueden variar según el nivel de error y nivel de confianza, entre más alto sea el nivel de confianza y menos el nivel de error, los datos serán más precisos; por ende, la cantidad de toma de tiempos será mayor.

4.4.2. Cálculo del tiempo estándar de producción

Para obtener el tiempo estándar de producción se cronometró los tiempos según a la cantidad de muestras obtenidas que se tuvo con la ecuación señala, donde se tomó 10 muestras y/o tiempos cronometrados para cada área de producción de zapatilla modelo Sprint.

4.4.3. Cálculo de valoración (Sistema Westinghouse)

La valoración de ritmo de trabajo es una calificación que se da a los tiempos que se cronometraron, permitiendo estabilizar los tiempos y determinar el desempeño del operario, Para realizar el cálculo del tiempo estándar, se consideró el sistema Westinghouse, se evaluó los 4 aspectos (habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia) por cada proceso, esta tabla se puede observar a continuación (Tabla 17):

Tabla 17. Sistema Westinghouse.

Habilidad			Esfuerzo		
+0,15	A1	Super hábil	+0,13	A1	Excesivo
+0,13	A2	Super hábil	+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
0,0	D	Promedio	0,0	D	Promedio
-0,05	E1	Regular	-0,04	E1	Regular
-0,10	E2	Regular	-0,08	E2	Regular
-0,16	F1	Deficiente	-0,12	F1	Deficiente
-0,22	F2	Deficiente	-0,17	F2	Deficiente
Condiciones			Consistencia		
+0,06	A	Ideales	+0,04	A	Perfecto
+0,04	B	Excelente	+0,03	B	Excelente
+0,02	C	Buena	+0,01	C	Buena
0,0	D	Promedio	0,00	D	Promedio
-0,03	E	Regulares	-0,02	E	Regulares
-0,07	F	Deficientes	-0,04	F	Deficientes

Nota: Elaboración propia en base a el libro Estudio de trabajo, ingeniería de métodos (García 2005, p. 228)

En base al Sistema Westinghouse (Tabla 17), se realizó la evaluación de cada proceso Cortado, Estampado, Aparado, Armado y Rematado), la cual se puede ver en la siguiente tabla (Tabla 18, 19, 20, 21 y 22):

Tabla 18. Valoración área de Cortado

Valoración personal (área de cortado)				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	
B1	B1	C	C	
0,11	0,1	0,02	0,01	0,24

Tabla 19. Valoración área de Estampado.

Valoración personal (área de estampado)				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	
B1	C1	C	C	
0,11	0,05	0,02	0,01	0,19

Tabla 20. Valoración área de Aparado.

Valoración personal (área de aparado)				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	
B1	B2	C	C	
0,11	0,08	0,02	0,01	0,22

Tabla 21. Valoración área de Armado.

Valoración personal (área de armado)				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	
B2	B2	C	C	
0,08	0,08	0,02	0,01	0,19

Tabla 22. Valoración área de Rematado.

Valoración personal (área de rematado)				
Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	
B1	B1	C	C	
0,11	0,1	0,02	0,01	0,24

4.4.4. Cálculo suplementos y tiempo estándar

Los suplementos son compensaciones o tiempos extra que se utilizan para suplir factores que repercuten en el operario, como la disminución del esfuerzo, el peso extra transportado, las necesidades individuales, la posición y el nivel de iluminación, entre otros. Existe una tabla de suplementos que la OIT sugiere para estas situaciones (Suplementos constantes y variables), estos suplementos se reflejan en el anexo 3. Los suplementos por área se muestran en las tablas 23, 24, 25, 26 y 27.

Tabla 23. Suplemento área de Corte.

Cálculo de tiempos suplementarios área Corte		
Suplementos constantes (hombre)		
Necesidad personal	5,0%	0,09
Fatiga	4,0%	
Suplementos variables		
Trabajar de pie	2,0%	0,04
Trabajo fatigoso	2,0%	
Suplementos Totales		0,13

Tabla 24. Suplemento área de Estampado.

Cálculo de tiempos suplementarios área Estampado		
Suplementos constantes (Hombre)		
Necesidad personal	5,0%	0,09
Fatiga	4,0%	
Suplementos variables		
Trabajar de pie	2,0%	0,04
Trabajo fatigoso	2,0%	
Suplementos totales		0,13

Tabla 25. Suplemento área de Aparado.

Cálculo de tiempos suplementarios área Aparado		
Suplementos Constantes (Mujer)		
Necesidad personal	7,0%	0,11
Fatiga	4,0%	
Suplementos Variables		
Postura lig. Incomoda	1,0%	0,03
Trabajo fatigoso	2,0%	
Suplementos Totales		0,14

Tabla 26. Suplemento área de Armado.

Cálculo de tiempos suplementarios área Armado		
Suplementos constantes (hombre)		
Necesidad personal	5,0%	0,09
Fatiga	4,0%	
Suplementos variables		
Postura Incomoda	2,0%	0,04
Trabajo fatigoso	2,0%	
Suplementos totales		0,13

Tabla 27. Suplemento área de Rematado.

Cálculo de tiempos suplementarios área Rematado		
Suplementos Constantes (Hombre)		
Necesidad personal	5,0%	0,09
Fatiga	4,0%	
Suplementos Variables		
Trabajar de pie	2,0%	0,04
Trabajo fatigoso	2,0%	
Suplementos Totales		0,13

Los suplementos por área se extrajeron de la tabla de suplementos predeterminados por la OIT, anexo 3, es el que tiene mayor porcentaje de suplementos a diferencia de las demás áreas. En el área de armado solo cuentan con personal femenino y en las demás áreas son varones. Estos suplementos se adicionarán en el tiempo estándar que se visualizará a continuación (tabla 28):

Tabla 28. Tiempo estándar.

Cantidad de tiempos	Tiempo cronometrado en minutos					
	Área de cortado	Área de estampado	Área de aparado	Área de armado	Área de rematado	
Tiempo 1	107,08	78,18	240,18	255,08	50,00	
Tiempo 2	98,60	73,05	227,21	245,94	48,94	
Tiempo 3	110,20	75,26	235,94	251,48	52,65	
Tiempo 4	96,98	79,50	239,95	240,91	45,52	
Tiempo 5	98,05	78,98	228,78	239,98	49,94	
Tiempo 6	97,05	83,00	233,93	237,90	58,99	
Tiempo 7	99,95	78,39	236,97	238,02	48,52	
Tiempo 8	103,95	81,10	240,94	239,55	47,85	
Tiempo 9	98,94	71,91	226,97	244,56	52,65	
Tiempo 10	97,85	82,94	228,99	237,94	46,98	
T. observado	100,87	78,23	233,99	243,14	50,20	706,42
F. calificación	1,24	1,19	1,22	1,19	1,24	
T. normal	125,07	93,09	285,46	289,33	62,25	855,22
Suplemento	1,13	1,13	1,14	1,13	1,13	
T. estándar	141,33	105,20	325,43	326,94	70,35	969,25

Tabla 29. Resumen tiempo estándar.

Resumen USP Total Minutos		
Elemento	Tiempo/min	% Participación
Cortado	141,33	14,6%
Estampado	105,20	10,9%
Aparado	325,43	33,6%
Armado	326,94	33,7%
Rematado	70,35	7,3%
	969,25	100,0%

El tiempo total estándar es de 969.25 minutos, en la tabla 28 nos muestra los tiempos estándar de producción por área donde para cortar una docena de zapatillas es de 141.33 min (2.4 horas), para estampar una docena 105.20 min (1.8 horas), para aparar una docena

325.43 min (5.4 horas), armado 326.94 (5.4 horas) y rematado 70.35 min (1.2 horas), se puede ver en la tabla 29 que el mayor tiempo en el proceso se encuentra en el área de armado con un 33.7%, le sigue el área de aparado con un 33,6% estas dos áreas son el que usan mayor tiempo en el proceso, se tendrá que realizar planes de mejoramiento para ser más eficientes en el área de aparado y armado.

4.4.5. Cálculo de eficiencia operacional

La eficiencia es la velocidad del personal cuando realiza un proceso, nos ayudará a comparar la cantidad actual de docenas fabricadas del modelo Sprint versus la cantidad que se obtuvo con el tiempo estándar, para este cálculo se está considerando un 97% de aprovechamiento de los 600 minutos de eficiencia ya que en la jornada de producción pueden ocurrir imprevistos como reprocesos, corte de energía, ausentismo del personal, etc. Los cálculos en promedio tienen por jornada 1 docena de diferencia con respecto a la producción actual (Tabla 30, 31, 32, 33 y 34).

Tabla 30. Eficiencia operacional – Cortado.

Cálculo de eficiencia operacional área de cortado			
Turno de trabajo horas:	7:00 am	5:00 pm	10,0
Turno de trabajo minutos:			600
% de eficiencia:			97%
T.E. del producto minutos:			141,33
Unidades teóricas o programadas:			4
Unidades reales producidas:			3
Eficiencia operacional			73%

Para el área de cortado se puede ver (Tabla 30) que las docenas cortadas reales en la empresa en la actualidad son 3 docenas por día, con respecto al tiempo estándar se deben de cortar 4 docenas por día, dándonos una diferencia de 1 docena, esto nos da una eficiencia operacional del 73%.

Tabla 31. Eficiencia operacional – Estampado.

Cálculo de eficiencia operacional área de estampado			
Turno de trabajo horas:	7:00 am	5:00 pm	10,0
Turno de trabajo minutos:			600
% de eficiencia:			97%
T.E. del producto minutos:			105,20
Unidades teorías o programadas:			6
Unidades reales producidas:			5
Eficiencia operacional			90%

Para el área de estampado (Tabla 31) las docenas reales estampadas en la empresa hoy en día son 5 docenas diarias, con respecto al tiempo estándar se deben de estampar 6 docenas por día, dándonos una diferencia de 1 docena, que nos da una eficiencia operacional del 90%.

Tabla 32. Eficiencia operacional – Aparado.

Cálculo de eficiencia operacional área aparado			
Turno de trabajo horas:	7:00 am	5:00 pm	10,0
Turno de trabajo minutos:			600
% de eficiencia:			95%
T.E. del producto minutos:			325,43
Unidades teorías o programadas:			2
Unidades reales producidas:			1,5
Eficiencia operacional			86%

Para el área de aparado (Tabla 32) las docenas reales aparadas en la empresa actualmente son de 1 docena y media por día, con respecto al tiempo estándar se deben de aparar 2 docenas por día, dándonos una diferencia de 0.5 docena, que nos da una eficiencia operacional del 86%.

Tabla 33. Eficiencia operacional – Armado.

Cálculo de eficiencia operacional área armado			
Turno de trabajo horas:	7:00 am	5:00 pm	10,0
Turno de trabajo minutos:			600
% de eficiencia:			97%
T.E. del producto minutos:			326,94
Unidades teorías o programadas:			2
Unidades reales producidas:			1,5
Eficiencia operacional			84%

El área de armado (Tabla 33), las docenas armadas en una jornada de trabajo de 10 horas, la empresa en la actualidad produce 1 docena y media por día, con respecto al tiempo estándar se deben de arma 2 docenas por día, dándonos una diferencia de 0.5 docena esto nos da una eficiencia operacional del 84%.

Tabla 34. Eficiencia operacional – Rematado.

Cálculo de eficiencia operacional área rematado			
Turno de trabajo horas:	7:00 am	5:00 pm	10,0
Turno de trabajo minutos:			600
% de eficiencia:			97%
T.E. del producto minutos:			70,35
Unidades teóricas o programadas:			8
Unidades reales producidas:			7
Eficiencia operacional			85%

Para el rematado (Tabla 34) en una jornada de trabajo se alista 7 docenas, con respecto al tiempo estándar y con 97% de eficiencia se deben de rematar 2 docenas por jornada, dándonos una diferencia de 1 docena, el cual nos da una eficiencia operacional del 85%.

4.4.6. Capacidad de planta

Para realizar el cálculo de capacidad de planta, se tiene conocimiento que la empresa labora 24 días al mes en un solo turno, con un total de 10 horas por turno, se considera 1 personal por área y se tomará el tiempo estándar obtenido para realizar los cálculos para así determinar la cantidad de docenas que se pueden producir al mes. (Tabla 35, 36, 37, 38 y 39).

Tabla 35. Capacidad de planta – Cortado.

Cálculo de la capacidad de planta área de cortado	
Días hábiles del mes	24,0
Cantidad operarios	1,0
Numero de turnos	1,0
Horas por turno	10,0
Factor de minutos	60,0
T.E. del producto minutos:	141,3
Capacidad de planta en minutos	14.400
Capacidad de planta en docenas	102

Tabla 36. Capacidad de planta – Estampado.

Cálculo de la capacidad de planta área de estampado	
Días hábiles del mes	24,0
Cantidad operarios	1,0
Numero de turnos	1,0
Horas por turno	10,0
Factor de minutos	60,0
T.E. del producto minutos:	105,2
Capacidad de planta en minutos	14.400
Capacidad de planta en docenas	137

Tabla 37. Capacidad de planta – Aparado.

Cálculo de la capacidad de planta área aparado	
Días hábiles del mes	24,0
Cantidad operarios	1,0
Numero de turnos	1,0
Horas por turno	10,0
Factor de minutos	60,0
T.E. del producto minutos:	325,4
Capacidad de planta en minutos	14.400
Capacidad de planta en docenas	44

Tabla 38. Capacidad de planta – Armado.

Cálculo de la capacidad de planta área armado	
Días hábiles del mes	24,0
Cantidad operarios	1,0
Numero de turnos	1,0
Horas por turno	10,0
Factor de minutos	60,0
T.E. del producto minutos:	326,9
Capacidad de planta en minutos	14.400
Capacidad de planta en docenas	44

Tabla 39. Capacidad de planta – Rematado.

Cálculo de la capacidad de planta área rematado	
Días hábiles del mes	24,0
Cantidad operarios	1,0
Numero de turnos	1,0
Horas por turno	10,0
Factor de minutos	60,0
T.E. del producto minutos:	70,4
Capacidad de planta en minutos	14.400
Capacidad de planta en docenas	205

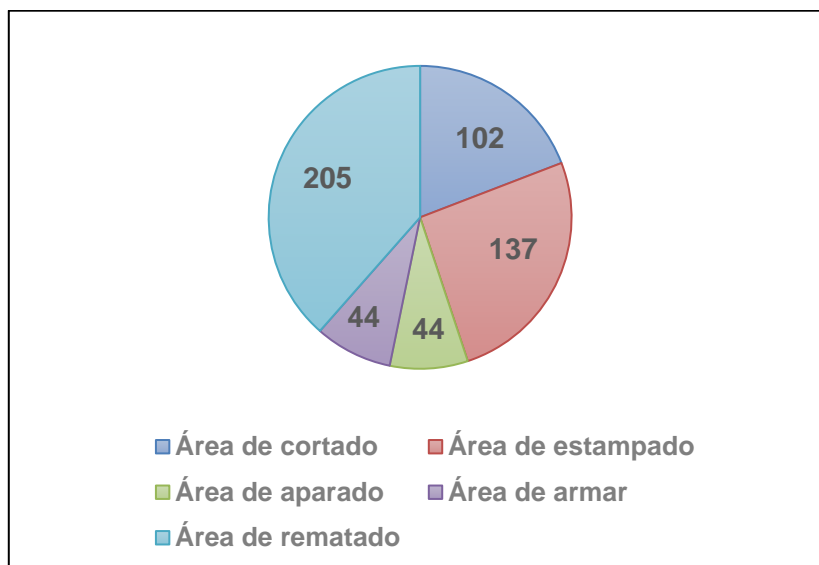


Figura 47. Resumen - Capacidad de Planta

La capacidad de planta por 24 días laborados en un turno de 10 horas para el área de rematado es de 205 docenas, para el estampado es de 137 docenas, para el aparado 44 docenas, armado es de 44 docenas y cortado 102 docenas, la mayor capacidad se encuentra en el área de corte y rematado, la zona de aparado junto a la zona de armado son la de menor capacidad con respecto a las demás áreas.

Tabla 40. Capacidad de planta.

Cálculo de la capacidad de planta	
Días hábiles del mes	24,0
Cantidad operarios	9,0
Numero de turnos	1,0
Horas por turno	10,0
Factor de minutos	60,0
T.E. del producto minutos:	969,3
Capacidad de planta en minutos	129.600
Capacidad de planta en docenas	134

Actualmente la empresa dio a conocer que su capacidad está entre 24 a 27 docenas semanales (96 a 108 docenas al mes), esta data es en base a su experiencia. Realizando la comparación (Tabla 40) la planta tiene una capacidad de 134 docenas en 24 días, con 9 operarios en una jornada de 10 horas, la diferencia de 38 a 26 docenas con respecto a la capacidad actual.

4.5. Evaluación económica

Los costos de inversión para la propuesta se muestran en la tabla 41.

Tabla 41. Propuesta de mejora - Ingresos

Descripción	Cantidad	Costo total
Mobiliario que se tiene que mover	12	S/ 400,00
Máquinas y herramientas que se tiene que mover	1	S/ 80,00
Costo propuesto de distribución	1	S/ 450,00
Cantidad de personal para redistribuir	4	S/ 280,00
Capacitación trabajadores	10	S/ 1.800,00
Costo de la propuesta		S/ 3.010,00

En la tabla 41 se puede visualizar el costo propuesto de S/. 3.010,00 nuevos soles. Los ingresos se muestran en la tabla 42.

Tabla 42. Producción por docena actual y propuesta

Descripción	Doc. Producidas / mes	Doc. Producidas / año	Costo doc. mayorista	Costo total
Actual	102	1224	S/ 516,00	S/ 631.584,00
Propuesto	134	1608	S/ 516,00	S/ 829.728,00
Diferencia	32	384		S/ 198.144,00

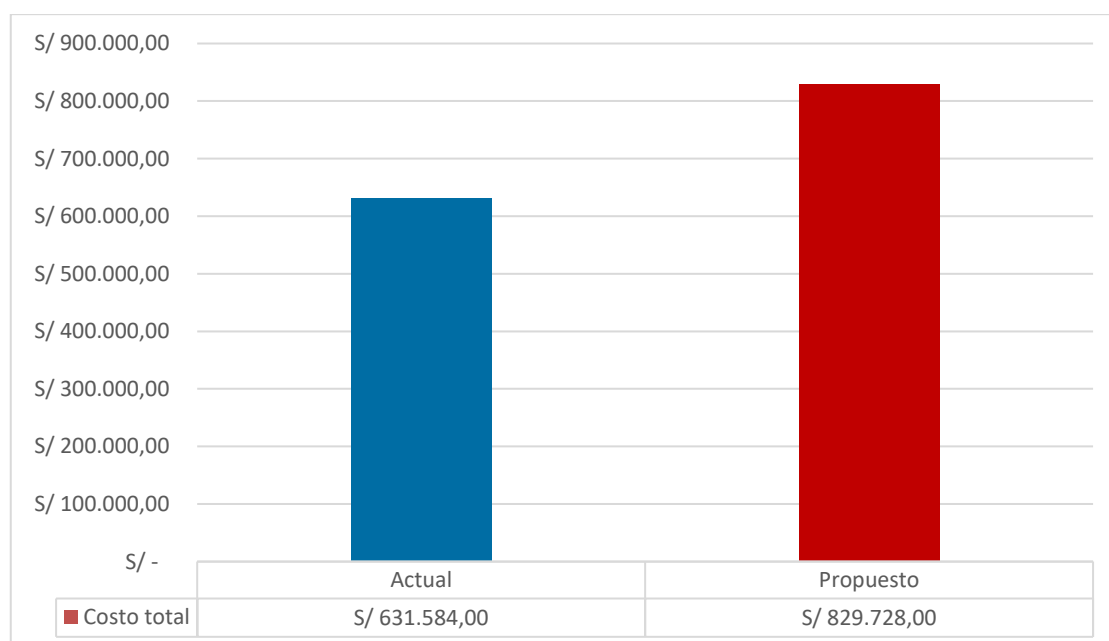


Figura 48. Docenas – Producidas actual y propuesta

La tabla 42 indica el costo total anual (actual) que percibe la empresa ascendiente a S/631.584,00, el cual se puede comparar con el costo propuesto S/829.728,00 que nos da una diferencia de S/198,144.00, la figura 48 ilustra la diferencia que existe entre las docenas producidas actual con el propuesto. En la tabla 42 se muestra los egresos actuales 2022 y egresos 2023.

Tabla 43. Egresos actuales y propuestos.

Costos	Año 2022	Año 2023
Luz	S/ 2.640,00	S/ 3.468,17
Agua	S/ 900,00	S/ 1.182,33
Internet/Celular	S/ 720,00	S/ 720,00
Útiles de escritorio	S/ 600,00	S/ 788,22
Materia prima e insumos	S/ 428.400,00	S/ 562.800,00
Mano de obra	S/ 118.728,00	S/ 155.976,00
Total	S/ 551.988,00	S/ 724.934,72

En la tabla 43 se observa los egresos actuales y estimados para la fabricación de zapatillas en 2022 y 2023, destacando un aumento del 31.37% en los costos de agua, luz y materia prima e insumos, teniendo en cuenta que se incrementó la producción en 384 docenas de zapatillas, lo que incrementó los costos. Con los datos de las tablas 42 y 43 se calcula la relación Beneficio/Costo para la propuesta de mejora (tabla 44).

Tabla 44. Costo/Beneficio.

Costo /Beneficio	
Ingreso	S/ 829.728,00
Egreso	S/ 724.934,72
Inversión	S/ 3.010,00
Costo de inversión	S/ 727.944,72
Costo /Beneficio	1,14

El resultado de la división del ingreso con el costo de inversión ayuda a entender que por cada S/. 1.00 invertido obtendremos S/. 1.14; como se explica, el costo beneficio es mayor que 1, esto indica que el proyecto debe ser tomado en consideración porque la relación Beneficio/Costo es mayor que 1, se puede ver en la tabla 44.

CONCLUSIONES

Al identificar diagnosticar el proceso de fabricación de zapatillas, la empresa dio a conocer que no contaba con ningún tipo de estudio de métodos; ante ello, se verificó que la empresa carecía de una visión y misión, al revisar su proceso de fabricación de zapatilla modelo Sprint (designado por la empresa para su estudio de métodos), según el diagrama de recorrido, diagrama de operaciones y diagrama de análisis de proceso que se tuvo que realizar, se observaron varios elementos que afectan a la producción, como el espacio desaprovechado, el caos, la distribución ineficaz de las áreas y los cuellos de botella. También se comprobó que hay traslados innecesarios y actividades que generan tiempo inútil, el cual se visualiza en las tablas 2, 3 y en las figuras 7 al 17.

Con los nuevos procesos DOP, DAP, Cursograma y Diagrama de Recorrido (propuesto), según las figuras 34 hasta 42 y 45 se mejoró el proceso de producción donde se redujo 10 actividades innecesarias en la producción de zapatillas modelo Sprint, dándonos a conocer una mejoría en el proceso (Tabla 11), que contribuye con la disminución de tiempos y recorridos (a consecuencia de la redistribución de áreas de producción) donde se redujo un 2.1% en la fabricación por docena, 2.2% por par de zapatilla y en el recorrido con un 57.3% (tabla 12), demostrando una mejoría considerable en el proceso de fabricación, optimización y fluidez en el proceso.

La empresa no contaba con un estudio de tiempos, no conocía el tiempo estándar de producción, los tiempos lo manejaban de manera empírica, se basaban en su experiencia; al realizar el tiempo estándar, la compañía ya cuenta con una información base para la fabricación de zapatillas, el tiempo estándar para realizar una docena de cortado es de 141.33 min (2.4 hrs.), para estampar una docena 105.20 min (1.8 hrs.), aparado 325.43 min (5.4 hrs.), armado 326.94 (5.4 hrs.) y rematado 70.35 min (1.2 hrs.), estos datos se encuentran en tabla 28. El tiempo estándar permitió hacer el cálculo de eficiencia, donde se realizó un contraste de la producción actual por día versus la producción calculada por día, ello tiene una diferencia en promedio de una docena por día, en las distintas áreas de producción, dicha información ayudará a la empresa a tomar mejores decisiones, conocer los

tiempos ociosos, saber la cantidad de docenas que puede producir por área y optimizar los tiempos para la fabricación de zapatillas en la empresa (Tabla 30, 31, 32, 33 y 34); a su vez, se pudo obtener que el mayor tiempo en el proceso se encuentra en el área de armado y aparado, esta data es importante ya que se tendrá que realizar planes de mejoramiento para tener una mayor eficiencia de producción (Tabla 30).

La empresa no contaba con estudio y/o cálculo de capacidad de planta, solo lo manejaban de manera empírica, donde la capacidad que ellos producen es entre 24 a 27 docenas semanales, al mes se puede producir entre 96 a 108 docenas. Realizando los cálculos, la empresa puede producir 134 docenas al mes (Tabla 40) que nos da una diferencia de 38 a 26 docenas no producidas; por consiguiente, la información indica un desaprovechamiento de la planta. En base a ello, la empresa ya tiene conocimiento de la capacidad que tiene su planta, puede incrementar hasta un 31.37% (Tabla 43), también se da a conocer la capacidad de planta por área (Tabla 35, 36, 37, 38 y 39).

RECOMENDACIONES

La propuesta desarrollada Estudio de Métodos fue aplicada a un modelo de zapatilla ya que es el producto de mayor acogida y es el que designó la empresa para su estudio, se recomienda aplicar la metodología para los demás modelos para la uniformización.

Se recomienda llevar un control de mantenimiento preventivo y correctivo a las máquinas, ya que se pudo observar que no se tiene un control adecuado, la mayor parte de sus mantenimientos son correctivos y en su mayoría no se le realiza mantenimiento, situación que puede generar desgastes prematuros de las máquinas, demoras en producción y a su vez generará gastos innecesarios para su reparación.

Se sugiere capacitar al personal para el uso de las máquinas que no se están utilizando en el área de armado, ya que con ello se mejorará la producción se optimizará los tiempos y recursos para la fabricación.

Se recomienda una supervisión mensual a la fabricación para identificar cualquier problema y/o posibles soluciones, de esa manera mejorar el proceso y tener una cultura de mejora continua.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKKONI, P., KULKARNIAND, V. y GAITONDE, V., 2019. Applications of work study techniques for improving productivity at assembly workstation of valve manufacturing industry. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. S.I.: IOP Publishing, pp. 12040. ISBN 1757-899X.
- ANDRADE, A., DEL RÍO, C. y ALVEAR, D., 2019. Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *Información tecnológica*, vol. 30, no. 3, pp. 83-94. ISSN 0718-0764.
- ARRIETA, Y., 2019. *Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la línea de confección de una empresa de servicios de costura, San Juan de Lurigancho, 2018*. S.I.: Universidad César Vallejo.
- ARROYO, C., 2018. *Aplicación del SMED para mejorar la productividad en el proceso de prensado de microporoso en la empresa INDELAT EVA SAC, Independencia, Lima 2017-2018* [en línea] [Fecha de consulta: 12 de febrero de 2023]. S.I.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/22904>.
- BUSTAMANTE, M. y RODRÍGUEZ, R., 2018. *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de la empresa kuri nectar SAC, 2017* [en línea] [Fecha de consulta: 18 de mayo de 2023]. Pimentel, Perú: Tesis de Pregrado. Universidad Señor de Sipán. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/5067>.
- CRUELLES, J., 2014. *Mejora de métodos y tiempos de fabricación*. 1. México: Alfaomega Grupo Editor SA de CV. ISBN 6077076147.
- CRUELLES, J., 2019. *Productividad Industrial: Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación ya la mejora continua*. 4. S.I.: Marcombo SA. ISBN 8426721052.
- CUATRECASAS, L., 2017. *Ingeniería de procesos y de planta. Ingeniería Lean*. México: Pearson Educación S.A. ISBN 9788416904006.

- DEGREGORI, O. y IZQUIERDO, W., 2019. *Aplicación del Lean Manufacturing para incrementar la productividad en una empresa de calzado* [en línea] [Fecha de consulta: 15 de mayo de 2023]. S.l.: Universidad Tecnológica del Perú. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/2367>.
- DELGADO, K. y RODRÍGUEZ, E., 2021. *Aplicación de Lean Manufacturing para Incrementar la productividad de la Empresa Confecciones Carrión SAC, 2021* [en línea] [Fecha de consulta: 20 de abril de 2023]. Lima, Perú: Tesis de Pregrado. Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/74747>.
- DÍAZ, D., 2017. *Aplicación de la técnica SMED para mejorar la Productividad en el Área de Torno de la empresa Sergo Industrial SA, Lima 2016* [en línea] [Fecha de consulta: 19 de abril de 2023]. S.l.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/1461>.
- DURÁN, F., 2007. *Ingeniería de métodos. Globalización: Técnicas para el manejo eficiente de recursos en organizaciones fabriles, de servicios y hospitalarias*. 1. Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- ESCALANTE, O., 2021. Modelo de balance de línea para mejorar la productividad en una empresa de procesamiento de vidrio templado. *Industrial data*, vol. 24, no. 1, pp. 219-242. [en línea] [Fecha de consulta: 23 de julio de 2023] ISSN 1810-9993. Disponible en: DOI <http://dx.doi.org/10.15381/idata.v24i1.19814>.
- GÓMEZ, M., 2017. *Aplicación del SMED para incrementar la productividad en la línea de producción de los enchufes planos tropicalizados en la Empresa Corporación Visión SAC., Lima 2017* [en línea] [Fecha de consulta: 4 de mayo de 2023]. S.l.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/1536>.
- HERNÁNDEZ-SAMPIERI, R. y MENDOZA, C., 2018. *Metodología de la investigación: las tres rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. 1. México: Editorial McGraw-Hill. ISBN 978-1-4562-6096-5.
- KANAWATY, G., 2014. *Introducción al estudio del trabajo*. 4. Ginebra: OIT.

- MEDIANERO, D., 2016. *Productividad total*. 1. Lima: Editorial Macro.
- PÉREZ, A., 2019. *Implementación de Lean manufacturing para mejorar la productividad del área de control de calidad en una empresa comercializadora de maquinaria pesada y repuestos* [en línea] [Fecha de consulta: 17 de julio de 2023]. Lima, Perú: Tesis de Pregrado. Universidad Tecnológica del Perú. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/3012>.
- RODRIGO, G. y OBREGÓN, A., 2018. Implementación del ciclo de mejora continua Deming para mejorar la productividad en el área de logística de la empresa de confecciones KUYU SAC LIMA-2016. *INGENIERÍA: Ciencia, Tecnología Innovación*, vol. 5, no. 2, pp. 1-12. [en línea] [Fecha de consulta: 12 de abril de 2023]. Disponible en: <https://doi.org/10.26495/icti.v5i2.969>.
- SOOKDEO, B., 2021. Using method analysis to improve productivity: case of a tap manufacturer. *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 70, no. 6, pp. 1470-1486. ISSN 1741-0401.
- SU, Y. y QUILICHE, R., 2018. Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de una empresa pesquera. *INGnosis*, vol. 4, no. 1, pp. 64-77. ISSN 2414-8199. [en línea] [Fecha de consulta: 20 de agosto de 2023] Disponible en: <https://doi.org/10.18050/ingnosis.v4i1.2062>.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>GENERAL ¿Un estudio de métodos mejorará el proceso de fabricación de zapatillas en la empresa de Calzados Blanco Arequipa 2023?</p> <p>ESPECÍFICOS ¿Cuál es la situación actual del proceso de fabricación de zapatillas en la empresa? ¿Qué procesos se requieren para la mejora de la fabricación de zapatillas en la empresa? ¿Cuáles serán los tiempos estándar para la fabricación de zapatillas en la empresa? ¿Cuál es la capacidad de planta óptima necesaria en la empresa?</p>	<p>GENERAL Desarrollar un estudio de métodos para la mejora de proceso de fabricación de zapatillas en la empresa Calzado Blanco Arequipa 2023.</p> <p>ESPECÍFICOS Diagnosticar la situación actual del proceso de fabricación de zapatillas de la empresa. Determinar la propuesta de nuevos procesos para mejorar la fabricación de zapatillas en la empresa. Calcular los tiempos estándar para la fabricación de zapatillas en la empresa. Determinar la capacidad de planta optima requerida por la empresa.</p>	<p>GENERAL Un estudio de métodos mejorará el proceso de fabricación de zapatillas en la empresa Calzado Blanco Arequipa 2023.</p> <p>ESPECÍFICAS Un diagnóstico de la situación actual del proceso de fabricación de zapatillas de la empresa indicará la problemática de la empresa. Los nuevos procesos mejorarán la fabricación de zapatillas de la empresa. El tiempo estándar determinará la duración de fabricación óptima de zapatillas en la empresa. La determinación de la capacidad óptima de planta permitirá calcular los requerimientos del balance de líneas para la fabricación de zapatillas en la empresa.</p>	<p>DEPENDIENTE: MEJORA DEL PROCESO DE FABRICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Diagnostico ➤ Diagramas productivos ➤ Tiempo estándar ➤ Capacidad Instalada <p>INDEPENDIENTE: ESTUDIO DE MÉTODOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Productividad ➤ Reducción de costos ➤ Tiempos muertos 	<p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Tipo de investigación: Descriptiva</p> <p>Diseño: No experimental</p> <p>Población: Seis procesos de fabricación de zapatillas de la empresa Calzado Blanco Arequipa 2023.</p> <p>Muestra: Proceso productivo de fabricación de zapatillas</p>

Anexo 2. Permiso de la empresa



AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo; Bertha Blanco Benavente identificado con DNI 29436422, en mi calidad de Gerente General de la empresa **Calzados Blanco**, con R.U.C N°1029436422, ubicada en la Ciudad de Arequipa.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al Sr., Carlos Alberto Flores Blanco, identificado con DNI N° 48068452; El uso de la información de la empresa para la realización de su Tesis; **“ESTUDIO DE MÉTODOS COMO PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE ZAPATILLAS EN LA EMPRESA DE CALZADOS BLANCO AREQUIPA 2023”**, con fines académicos.


Bertha Blanco Benavente
DNI: 29436422
GERENTE GENERAL

Anexo 3. Tabla de suplementos OIT

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