

Application of the Study of Methods to Improve Production in a Textile Company

Aplicación del Estudio de Métodos para Mejorar la Producción en una Empresa Textil

Noelia Magnolia Chipana Baca, Ingeniera Industrial¹, Javier Ruiz Villena, Ingeniero Industrial², Marco Antonio Díaz Díaz, Master en Ciencias³

^{1,2,3} Universidad Privada del Norte, Perú, noeliach_1@outlook.com, jvr_ruiz@hotmail.com, marco.diaz@upn.edu.pe

Abstract– *The present paper aims to present the results of the application of the tools and techniques provided by methods engineering to improve the production of sweatshirts in the sewing/assembly area of a textile company located in the city of Santa Anita (Lima – Peru); affected by low production efficiency and excessive processing times of sewing; in addition to a reduction in workforce due to the current COVID-19 epidemic situation, and an unattended demand for the product. Faced with this new reality, we proceeded to collect data and make operation time measurements, to tabulate the results and make comparisons, with the objective of making a diagnosis and to propose a method improvement in the sewing/assembly process that adapts to the new post COVID-19 situation. The improvement implementation in the sewing/assembly process, increased the efficiency of sewing time by 27.46%, and the production rate by 26.09%, besides of being sustainable due to the efficient use of resources.*

Keywords-- *Methods engineering, work measurement, production, time study, efficiency.*

Resumen – *El presente artículo tiene como objetivo exponer los resultados de la aplicación de las herramientas y técnicas de la ingeniería de métodos para mejorar la producción de poleras en el área de costura de una empresa textil ubicada en la ciudad de Santa Anita (Lima-Perú); la cual estaba afectada por la baja eficiencia de producción y tiempos excesivos en el proceso de costura; además de una reducción de personal por la coyuntura sanitaria del COVID-19, asimismo, a una demanda no atendida del producto. Ante esta nueva realidad, se procedió a recolectar datos y hacer mediciones de tiempos de la operación, para luego tabular los resultados de las muestras y hacer comparaciones, con el objetivo de hacer un diagnóstico y proponer una mejora de método en el proceso de costura que se adecúe a la nueva coyuntura post COVID-19. La implementación de la mejora de método en dicho proceso logró aumentar la eficiencia del tiempo de costura en un 27.46%, así como el índice de producción en un 26.09%, además de ser sostenible por el adecuado uso de los recursos.*

Palabras Clave-- *Estudio de métodos, medición del trabajo, producción, estudio de tiempos, eficiencia.*

I. INTRODUCCIÓN

La industria textil tiene un peso importante en la economía mundial y es uno de los sectores más influyentes a la hora de definir algún tratado o acuerdo comercial a nivel internacional, por lo que es uno de los pilares económicos del siglo XXI [1]. Es por este motivo que la fuerza laboral en esta industria se ha incrementado notablemente a nivel mundial y actualmente, es generadora del 30% a 40% del empleo en el mundo, por lo que es un importante elemento en la economía de países en desarrollo [2]. Por otro lado, la nueva realidad post pandemia ha obligado a las empresas a ser resilientes, buscando medidas para adaptarse, tales como nuevos métodos para producir que sean sostenibles en el tiempo y poder satisfacer la creciente demanda, además de usar canales online o sin contacto y ser más flexibles.

En el caso del Perú, se produce prendas para las marcas más importantes del mundo y se encuentra dentro de los 10 primeros exportadores de textiles en Latinoamérica y el primer lugar en Sudamérica [3]. En el período del 2015 al 2019, un promedio de 74% de las exportaciones textiles peruanas ha sido de prendas de vestir, lo que ha permitido la constitución de un aproximado de 37,000 mil Mipymes y grandes empresas, las cuales dan trabajo directo a 424 mil personas. El confinamiento mundial por la pandemia y la consiguiente disminución de las exportaciones, hizo que se perdiera 16.7% de empleos y disminuyó el uso de la capacidad instalada a 42.6%. A partir del primer trimestre del 2021, las exportaciones textiles aumentaron en un 10.8%, lo que hizo que las empresas empiecen a recuperar sus niveles pre-pandemia [4].

La empresa en la cual se realizó esta investigación, es parte de un grupo empresarial peruano que inició sus operaciones en 1996 y tiene presencia internacional en el mercado de textiles y moda. Actualmente se encuentra entre las primeras 15 empresas exportadoras del sector textil, con un crecimiento de 62.83% en sus exportaciones de enero a julio del 2021 con respecto al mismo periodo del año 2020, lo cual representa una participación del 2.35% del total de exportaciones de la industria textil peruana [5].

Digital Object Identifier (DOI):

<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.182>

ISBN: 978-628-95207-0-5 ISSN: 2414-6390

Dado este aumento en las exportaciones de la empresa y con un aumento en la demanda en el año 2020 de poleras, camisones y pijamas por parte de Estados Unidos (+12.1%) y Reino Unido (+49.8%) [6], es importante asegurar la atención de esta demanda en forma oportuna, especialmente en el caso de la producción de poleras, ya que representa el 19.89% del total de exportaciones de la Empresa. En adición a esto, la Empresa se vio afectada por la crisis sanitaria del COVID-19, al ver reducido su número de operarios en un 30% tanto por los casos de contagio como por las normas de distanciamiento físico, prevención e higiene dictadas por el Ministerio de la Producción [7]. Para adaptarse a esta nueva era post COVID, se requería de un nuevo método de trabajo que optimice recursos.

Como alternativa para enfrentar esta nueva realidad, se propuso usar el estudio de métodos, que es el registro y análisis de los métodos de realización de actividades, para efectuar mejoras, y es una de las dos herramientas principales de la ingeniería de métodos. La otra es la medición del trabajo, que determina en cuanto tiempo debería ser llevada a cabo una tarea [8]. Investigaciones anteriores en el rubro textil, tanto nacionales como internacionales, también usaron la ingeniería de métodos con el fin de implementar nuevos métodos de trabajo, definir nuevos procesos y relocalización de equipos lo que mejoró los tiempos de proceso en un 15% en promedio [9] [10] [11] [12].

Con estas consideraciones, la investigación tuvo como objetivo hacer un estudio de métodos del proceso de costura de poleras en la empresa con el fin de plantear un nuevo procedimiento para mejorar su producción. Para esto fue necesario, como objetivos secundarios, determinar los tiempos de operación a través de mediciones, para luego identificar tareas o actividades improductivas y finalmente implementar el nuevo método mejorado.

II. METODOLOGÍA

El estudio fue realizado bajo un tipo de investigación cuantitativo correlacional a un nivel cuasi experimental. Según este tipo de estudio, se recolectaron datos de tiempos y descripción de operaciones, los cuales fueron comparados y analizados, y se demostró que, con la aplicación del estudio de métodos para implementar una mejora, hubo un aumento en la producción [13].

Para desarrollar el estudio, se usó como referencia la metodología del estudio de métodos [8], que contiene las fases expuestas en la Fig. 1



Fig. 1: Metodología del estudio de métodos, Adaptado de [8]

Siguiendo este procedimiento, se procedió al desarrollo de la investigación y a continuación se describen los materiales y métodos usados en cada una de ellas:

A. Seleccionar el proceso a estudiar

En esta fase se hizo un estudio de las exportaciones de la empresa para definir cuál de las prendas tenía mayor producción con el fin de establecer una población objetivo para la investigación. Para esto se usaron diagramas de Pareto, que es una gráfica que clasifica de izquierda a derecha, en orden descendente los factores de cualquier estudio y nos permite concentrar esfuerzos en aquellos que tienen mayor porcentaje [8]. Sobre la producción elegida se tomó una muestra, que será donde se evalúe la mejora. Para esto se usó el método probabilístico, ya que era una población homogénea (1), considerando la probabilidad de ocurrencia ($p=50\%$ ó 0.5), un nivel de confianza del 95% ($z=1.96$) y un nivel de error del 10% ($e=0.1$).

$$n = N / 1 + (e^2 \times (N-1) / z^2 \times p \times (1-p)) \quad (1)$$

B. Registrar los datos relevantes del proceso

Para registrar las operaciones realizadas en el proceso de costura se usó como método inicial la observación directa ayudada con materiales tales como filmadoras o cámaras fotográficas.

Luego se procedió a recolectar los datos con la ayuda de cronómetros y para su registro se usó como materiales hojas de observación, bajo el formato mostrado en la Tabla I

TABLA I
HOJA DE OBSERVACIONES PARA EL REGISTRO DEL PROCESO

HOJA DE OBSERVACIONES						
PROCESO:		CLIENTE:				
Número Operación	Código Operación	Operación	Máquina	Categoría Operación	Tiempo Estándar	Tiempo Manual

Este formato ayudó a registrar tanto el tipo de operación como los tiempos de las mismas. Con el dato del tipo de operación, se procedió a graficar el proceso usando como herramienta el diagrama de operaciones del proceso.

C. Analizar los datos para encontrar mejoras

En base a la información registrada en el diagrama de operaciones y las hojas de observación, se usó como material el diagrama de actividades del proceso para registrar los tiempos promedio de las operaciones y poder compararlos contra los tiempos óptimos de operación. Con estos datos se hizo el análisis usando como herramienta el diagrama de causa y efecto, conocido también como diagrama de Ishikawa, con el fin de determinar las causas raíces de la baja producción y, con estos resultados, poder proponer mejoras en el proceso. Como parte importante y ayuda en esta fase, se define en la Tabla II los siguientes indicadores:

TABLA II

MATRIZ OPERACIONAL

Variable	Dimensión	Indicador
V. Independiente: Estudio de Métodos	Tiempo de Proceso de costura Producción	Porcentaje de eficiencia del tiempo del proceso Ratio de productividad
V. Dependiente: Producción	Demanda de Producto	Índice de producción

D. Definir e implementar mejoras

Para poder definir el nuevo método de trabajo, se usó la técnica del interrogatorio, que consiste en una serie de preguntas realizadas de forma sistemática con el fin de eliminar, combinar y/o simplificar operaciones para encontrar mejores formas de llevar a cabo un proceso [8]. Para la investigación se siguió el formato de la Tabla III

TABLA III
FORMATO PARA TÉCNICA DEL INTERROGATORIO

Preguntas Preliminares			ndo
¿Cómo se hace?	¿Por qué se hace de ese modo?	¿De qué otra forma podría realizarse?	¿Cómo debería realizarse?

Estas preguntas según el estudio de métodos están enfocadas directamente a simplificar la operación.

E. Medir y comparar resultados

Con el nuevo método implementado, se usan herramientas como el diagrama de actividades para medir los nuevos tiempos y comparar con los anteriores. Con esto se comprueba si se produjo la mejora desde cada [8]

III. RESULTADOS

Siguiendo la metodología propuesta, se muestran los resultados de la investigación:

A. Seleccionar el proceso a estudiar

De los datos de exportaciones de la empresa, se procede a hacer la selección, a través del diagrama de Pareto (Fig. 2)

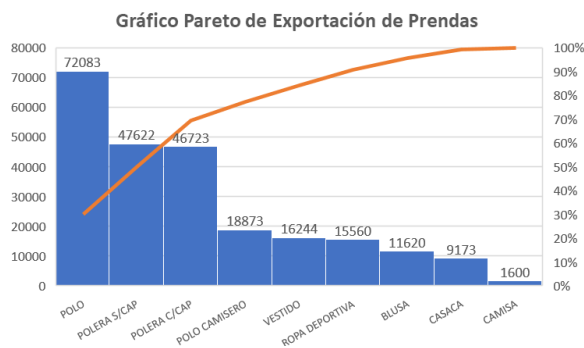


Fig. 2: Diagrama de Pareto de exportación de prendas

Del diagrama se puede observar que la producción de poleras es la que tiene mayor cantidad de exportación, motivo por el cual fue seleccionado para este estudio. La cantidad de poleras producidas fue lo que se tomó como población para determinar la muestra. La ecuación (1) con sus parámetros, fue usada para este fin dando una muestra de 100 prendas tanto para antes de la mejora como para después de la implementación de la mejora.

B. Registrar los datos relevantes del proceso

Se procedió a registrar datos de la línea de producción del área de costura en las hojas de observación (Fig. 3), usando primero la observación directa con lo cual se tomó nota de las operaciones realizadas, su tipo y sus tiempos óptimos, como se muestra.

HOJA DE OBSERVACIONES						
PROCESO:	OPERACIÓN DE COSTURA DE POLERA		CLIENTE:	COSTA		
NUM. OPE.	COD. OPE.	OPERACIÓN	MÁQUINA	CAT. OPE.	T. Estandar	T. Manual
1	CU0004	CERRAR CUELLO + RECORTE C/ MEDDA PZA + CERRAR PUÑO	RECTA	●	0.85	
2	CP0036	CERRAR PRETNA POLERA + RECORTE	RECTA	●	0.50	
3	MA0884	DOBLAR PRETNA + PUÑOS	MANUAL	●		0.90
4	FP0233	FIJAR CONTORNO DE PRETNA	RECTA	●	0.90	
5	ET0064	PREPARAR ETIQUETA	RECTA	●	0.27	
6	PR0180	PICAR + MARCAR + PEGAR PIEZA INSERT	RECTA	●	0.88	
7	OR0701	ORILLAR PIEZA INSERT "V"	REMALLADORA	●	0.67	
8	RC0399	RECUBRIR PIEZA INSERT "V"	RECUBRIDORA	●	0.55	
9	AT0056	ATRACAR RECUBIERTO INSERT	RECTA	●	0.60	
10	MA0729	DESCOSER HILOS INSERT + ENGARZAR COLITA REMALLE	MANUAL	●		0.80
11	OR0496	ORILLAR 1/2 LUNA	REMALLADORA	●	0.40	
12	MA0923	MARCAR CENT/ESC/ESP + DESCOSER FIJADO	MANUAL	●		0.40
13	PR0194	FIJAR 1/2 LUNA + FIJAR ESCOTE	RECTA	●	1.10	
14	PA0381	RECUBRIR 1/2 LUNA	RECUBRIDORA	●	0.71	
15		INSPECCIÓN INICIAL		■		
16	UH0295	UNIR HOMBROS	REMALLADORA	●	0.55	
17	RH0054	RECUBRIR HOMBROS	RECUBRIDORA	●	0.50	
18	PC0749	PEGAR CUELLO	REMALLADORA	●	1.07	
19	PT0541	MARCAR + PEGAR CINTA TAPETE	RECTA	●	0.68	
20	RE0143	RECUBRIR CUELLO	RECUBRIDORA	●	0.75	
21	AS1048	ASENTAR CINTA TAPETE	RECTA	●	1.30	
22	AT0843	ATRACAR RECUBIERTA DE CUELLO	RECTA	●	1.10	
23	PM0920	PEGAR MANGA	REMALLADORA	●	0.92	
24	RS0236	RECUBRIR SISA	RECUBRIDORA	●	0.86	
25	CC1498	CERRAR COSTADOS	REMALLADORA	●	1.40	
26	PS0146	PEGAR PRETNA	REMALLADORA	●	1.50	
27	RT0024	RECUBRIR PRETNA	RECUBRIDORA	●	0.90	
28	PP0088	PEGAR PUÑOS	REMALLADORA	●	1.07	
29	RP0035	RECUBRIR PUÑOS	RECUBRIDORA	●	0.80	
30	LF0643	LIMPEZA FINAL POLERA	MANUAL	●		1.50
31		INSPECCIÓN FINAL		■		

Fig. 3: Hoja de observaciones con tiempos óptimos de operación (tiempos medidos en minutos)

En base al registro de las operaciones, se procedió a hacer el diagrama de operaciones del proceso antes de la mejora, el cual como se observa en la Fig. 4 era netamente secuencial.

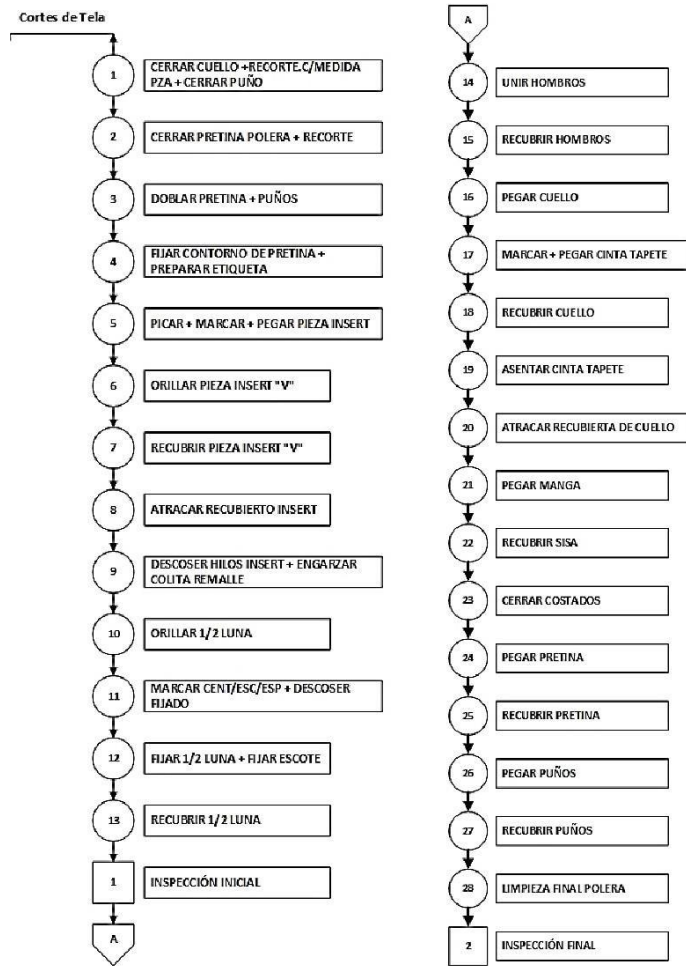


Fig. 4: Diagrama de Operaciones del proceso antes de la mejora

Siguiendo esta secuencia y con los datos brindados de tiempos óptimos de operaciones nos daba un tiempo ideal de 24.43 minutos para el tiempo total de confección de la prenda.

Lo que se realizó a continuación, fue registrar en las hojas de observación y con ayuda de cronómetros los tiempos reales del proceso de costura de las 100 prendas tomadas como muestra, lo cual implicaba inspeccionar operación por operación. Esto para poder realizar el análisis.

C. Analizar los datos para encontrar mejoras

De lo registrado en las hojas de observación de las 100 prendas de muestra, se procedió a elaborar un diagrama de actividades del proceso con las operaciones y el tiempo promedio de lo registrado (Véase Fig. 5).

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO					
Diagrama No. 001 Hoja No. 001		OPERARIO <input checked="" type="checkbox"/>	MATERIAL <input type="checkbox"/>	EQUIPO <input type="checkbox"/>	
Objetivo: Revisión de Actividades del área de costura		RESUMEN			
		ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMÍA	
Proceso analizado:		Operación	29		
Costura de Poleras		Transporte			
Metodo:		Espera			
Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/>		Inspección	2		
Localización: Área de Costura		Almacenamiento			
Operario:		Distancia (m)			
Elaborado por: NCB		Tiempo (hr/hombre)			
Fecha: 3/08/2020		Costo			
Aprobado por: Jefe Ingeniería		Total			
Fecha: 4/08/2020		Comentarios			
		Descripción			
	Cantidad	Distancia (mts.)	Tiempo (min.)	Símbolo	Observaciones
	1		1.17	○	
	1		0.64	●	
	1		1.24	●	
	1		1.26	●	
	1		0.36	●	
	1		1.17	●	
	1		0.87	●	
	1		0.75	●	
	1		0.92	●	
	1		1.00	●	
	1		0.63	●	
	1		0.65	●	
	1		1.46	●	
	1		1.04	●	
	1			○	Esta inspección es aleatoria
	1		0.75	●	
	1		0.70	●	
	1		1.38	●	
	1		0.91	●	
	1		1.01	●	
	1		1.91	●	
	1		1.37	●	
	1		1.42	●	
	1		1.30	●	
	1		1.97	●	
	1		1.95	●	
	1		1.37	●	
	1		1.39	●	
	1		1.08	●	
	1		1.66	●	
	1			●	
	1			●	
	31		33.32	29	2

Fig. 5: Diagrama de Operaciones del proceso antes de la mejora

Se observa que el tiempo real de confección de la prenda es de 33.32 minutos lo cual es mayor en 36.39% que el tiempo óptimo. Con la data registrada y siguiendo la metodología propuesta, se procedió a analizar las causas de esta diferencia con la ayuda del diagrama causa y efecto o Ishikawa, tal como se muestra en la Fig. 6.

Con los resultados de este análisis se determinó que el método de trabajo no era el adecuado. Entonces, se usó la técnica del interrogatorio para proponer una solución (Véase Tabla IV).

TABLA IV
TÉCNICA DEL INTERROGATORIO

Preguntas Preliminares		Preguntas Principales	
¿Cómo se hace?	¿Por qué se hace de ese modo?	¿De qué otra forma podría realizarse?	¿Cómo debería realizarse?
Secuencial	Era el modo original de trabajo	En paralelo o por fases	Agupando operaciones sin dependencias

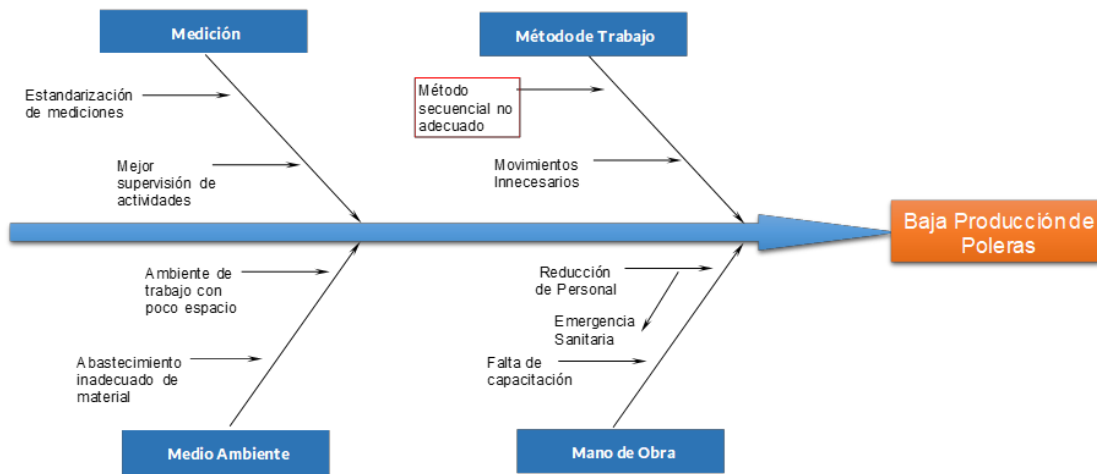


Fig. 6: Diagrama causa-efecto de producción de poleras

Con el diagnóstico realizado, usando tanto el diagrama causa y efecto como la técnica del interrogatorio, se concluyó que el método original no era el óptimo para realizar el proceso de confección de las prendas por lo que se procedió a definir un nuevo método de trabajo.

D. Definir e implementar mejoras

Para definir el nuevo método, se prestó atención a las tareas que no tenían dependencia de otras tareas. Esto permitió agruparlas en fases que se realizarían en paralelo, con lo que se propuso el nuevo diagrama de operaciones (Fig. 7).

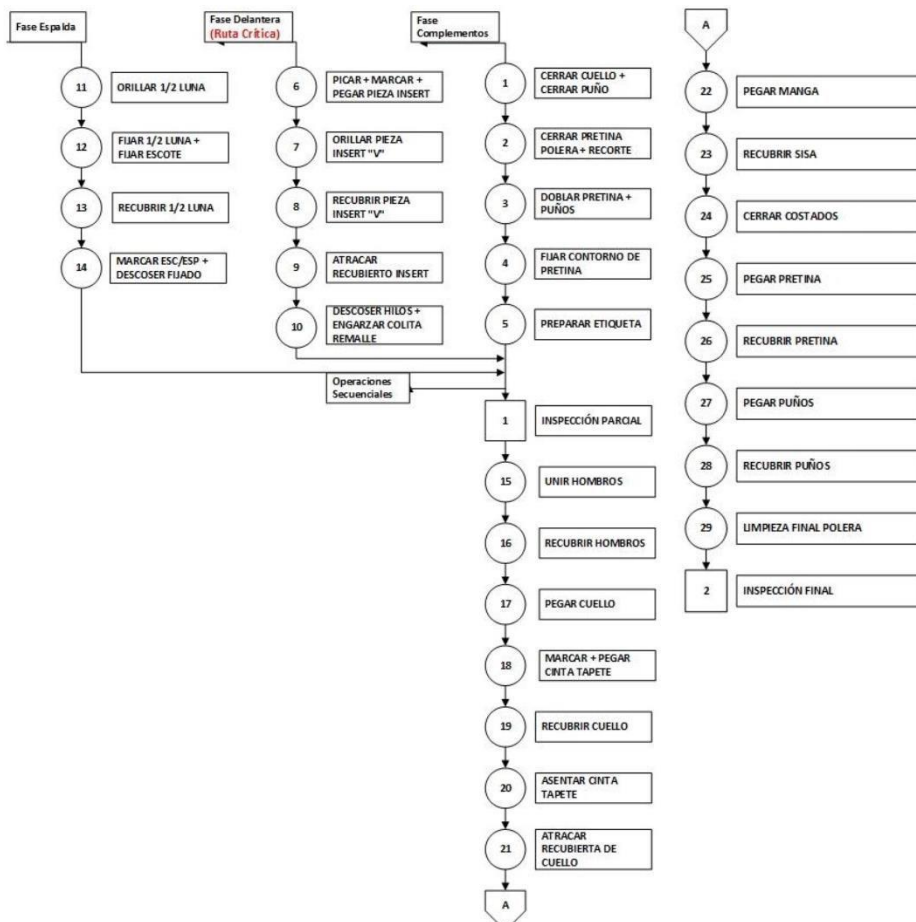


Fig. 7: Diagrama de Operaciones Mejoradas

Para determinar este nuevo esquema de trabajo, se tomó como criterio para agrupar tareas, tanto aquellas que trabajan con cortes de tela independientes, como las que se realizan con el mismo tipo de máquina. Con este criterio, aparte de ahorrar tiempo haciendo tareas en paralelo, se tuvo la ventaja de poder separar al equipo de costura en grupos de operaciones denominadas fases, tales como fase espalda, fase delantera y fase complementos. De esta manera, se aseguró el distanciamiento mínimo de un metro, requerido por la autoridad sanitaria peruana [7], y se adaptó el área a la nueva realidad post pandemia.

E. Medir y comparar resultados

Una vez que se implementó el nuevo proceso mejorado, se procedió a hacer la medición de tiempo de las operaciones de las 100 muestras, para registrar el promedio de los tiempos observados en el diagrama de actividades del nuevo proceso y hacer comparaciones.

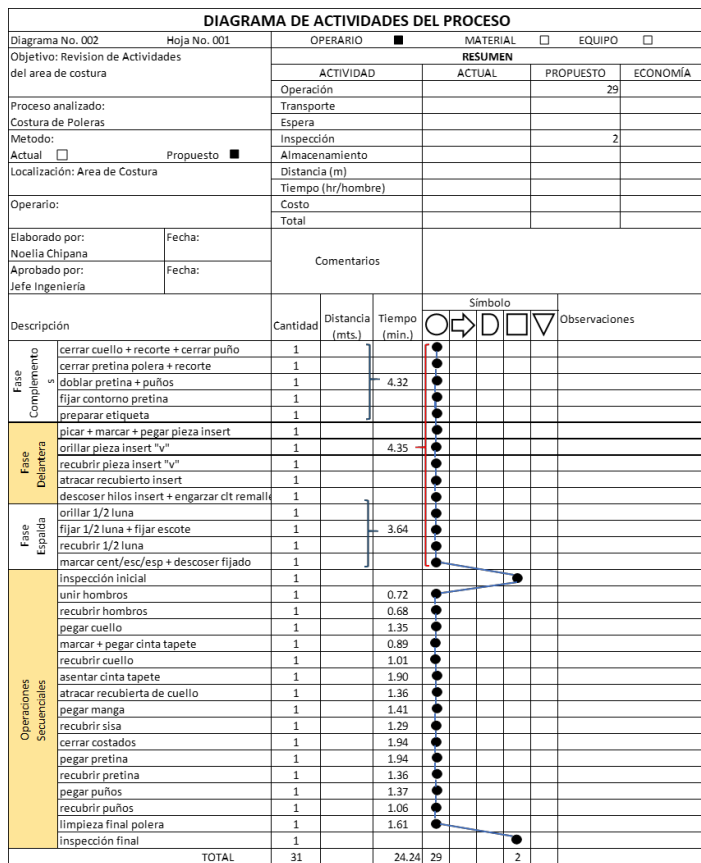


Fig. 8: Diagrama de Operaciones del proceso después de la mejora

Como indica la Fig. 8, se tuvo un promedio de confección de prenda de 24.24 minutos, lo cual fue una reducción importante con respecto al tiempo anterior a la mejora de 33.32 minutos. Este tiempo resulta de sumar los tiempos de las

operaciones secuenciales con las operaciones de la fase delantera que es la que toma mayor tiempo. Los tiempos de las operaciones de las fases espalda y complementos no se toman en cuenta debido a que se realizan en paralelo con la fase delantera.

Una vez tabulados los resultados, se procedió a hacer la comparación tomando en cuenta los indicadores definidos

TABLA V
COMPARACIÓN DE INDICADORES

Indicador	Valor Original	Valor después de la mejora	% Variación
Porcentaje de eficiencia del proceso	73.32%	100.78%	27.46%
Ratio de productividad del proceso	73.97%	100%	26.03%
Índice de producción	73.91%	100%	26.09%

De los indicadores mostrados en la Tabla V, el porcentaje de eficiencia se refiere a la división del tiempo óptimo o esperado en que se confecciona la prenda (24.43 minutos) entre el tiempo real de confección. Como se indicó anteriormente los tiempos reales eran 33.32 minutos antes de la mejora y 24.24 minutos después de la mejora. El índice de producción es el resultado de la división de la producción real entre la producción óptima. Con estos resultados se demuestra que al reducir el tiempo de costura aumentan tanto la eficiencia como la producción.

IV. CONCLUSIONES

Ante la nueva realidad post pandemia por COVID-19, se usaron los lineamientos y herramientas del estudio de métodos, tales como diagramas de Pareto, para incrementar la producción en el proceso de costura de poleras de la Empresa.

Usando las técnicas del estudio de métodos, se pudo medir con precisión el tiempo original de costura de la polera de 33.32 minutos (Fig. 5), lo cual sentó las bases para hacer mejoras. Con estas técnicas, también se pudo establecer el tiempo mejorado de costura de 24.24 minutos (Fig. 8).

Se usaron las herramientas del estudio de métodos, tales como diagramas de operaciones (Fig. 4 y 7) y de actividades (Fig. 5 y 8), para determinar que todas las tareas eran necesarias, pero también se identificó tareas sin dependencia que podían ser realizadas en paralelo.

Una de las dificultades que se tuvo que superar en esta investigación, fue contar con la disponibilidad y colaboración de los operarios de la Empresa, tanto por las condiciones de la pandemia, como por su arraigada cultura de no romper paradigmas para adoptar un nuevo método de trabajo. Cabe mencionar que, para la toma de datos y observaciones de este estudio, se tomaron las precauciones dadas por la autoridad de salud del gobierno ante la emergencia sanitaria por el COVID-

19, pero esto más que una limitación, fue un factor a tener en cuenta para proponer el nuevo método de trabajo.

En otras investigaciones efectuadas en la industria textil [9] [10] [11] [12], se usa el estudio de métodos para solucionar otros problemas, tales como mala ubicación de equipos de trabajo, además de tiempos elevados de transporte, con lo que elevaron la producción hasta en un 25%. Por esta razón, este estudio podría también ser aplicado para analizar y resolver dificultades en otros procesos de la Empresa y de esta manera asegurar la sostenibilidad de las mejoras implementadas. Asimismo, se puede complementar estas mejoras con otras herramientas, como Lean Manufacturing, 5S o Value Stream Mapping, para mejorar el resultado.

A partir de las observaciones, registro y análisis realizados en la investigación usando el estudio de métodos, se implementó una nueva forma de trabajo con actividades en paralelo, lo cual aumentó en un 26% el índice de producción de poleras, como se mostró en la Tabla V. Los cambios propuestos son sostenibles en el tiempo y permitieron a la Empresa adaptarse a la nueva realidad post pandemia.

REFERENCIAS

- [1] Cámara de Comercio de Lima, “Industria textil peruana cerraría en positivo en 2019”. *La Cámara*, <https://lacamara.pe/confecciones-peruanas-cerrarian-en-positivo-en-2019>
- [2] Textiles Panamericanos, “TEXTILES EN PERÚ: Perú Textiles En Cifras”. *Textilespanamericanos*, 2021, <https://textilespanamericanos.com/textiles-panamericanos/2021/09/textiles-en-peru-peru-textiles-en-cifras>
- [3] HowMuch, “Mapping Textile Exports by Country”. *HowMuch.net*, 2019, <https://howmuch.net/articles/world-map-clothing-exports>.
- [4] N. Quintana, “Tendencias para la industria de la vestimenta”. *Promperú*, 2021, <https://repositorio.promperu.gob.pe/handle/123456789/4751>
- [5] DATACOMEX, “Ranking de empresas exportadoras”. *Comexperú*, 2022, <https://www.comexperu.org.pe/upload/articles/datacomex/datacomex106.pdf>, 106, 4.
- [6] Instituto de Estudios Económicos y Sociales, “Industria Textil y Confecciones”. *SNI*, 2021, <https://sni.org.pe/especiales-de-la-industria/>
- [7] Ministerio de la Producción, “PROTOCOLO SECTOR TEXTIL Y CONFECCIONES”. 2020, https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/687501/Produce_-_Protocolo_Textil.pdf
- [8] G. Kanawaty, *Introducción al estudio del trabajo*. 4ª ed., Ginebra, Suiza: Oficina Internacional del Trabajo (OIT). 1998.
- [9] G. León, J. Rodríguez, D. Pedraza y J. López, “Análisis de métodos y tiempo: empresa textil Stand Deportivo”. <https://doi.org/10.24267/23462329.77.2015>.
- [10] J. Vásquez, “Análisis y mejora del proceso de producción de polos en una empresa textil dedicada a la exportación utilizando herramientas de manufactura esbelta”. 2018.
- [11] F. Novoa, “Estudio de métodos y tiempos en la línea de producción de medias deportivas de la empresa Baytex INC Cía. Ltda. para el mejoramiento de la productividad”. 2016
- [12] C. Aliaga, “Mejora de la productividad en el área de costura de una planta de confecciones utilizando la metodología de Ingeniería de Métodos”. 2020.
- [13] R. Hernández, C. Fernández y P. Baptista. *Metodología de la investigación*. Editorial McGraw Hill. 2006.