



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la
productividad en el área de corte en la empresa Textil Sourcing
Company SAC, Chincha - Ica, 2022.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Villamares Mendoza, Luis Stiven (ORCID: 0000-0002-7312-9249)

ASESOR:

Mg.Muller Solón, José (ORCID: 0000-0001-7273-2882)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A nuestro querido redentor, a nuestros queridos padres, por su enorme esfuerzo y apoyo constante por la realización de nuestros logros.

AGRADECIMIENTO

A nuestro asesor, nuestros compañeros de trabajo, amigos que contribuyeron por la realización de nuestro proyecto.

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	9
II. MARCO TEÓRICO.....	19
III. METODOLOGÍA.....	29
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	30
3.2. Variables y operacionalización	30
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	32
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	32
3.5. Procedimientos	32
3.6. Método de análisis de datos	75
3.7. Aspectos éticos.....	75
IV.RESULTADOS	76
V. DISCUSIÓN	82
VI. CONCLUSIONES.....	83
VII. RECOMENDACIONES	84
REFERENCIAS	85
ANEXOS.....	90
ANEXO 1: Matriz de operacionalización.....	91
ANEXO 2: Instrumentos de investigación.....	92

Índice de tablas

Tabla 1	13
Tabla 2	14
Tabla 3	75
Tabla 4	75
Tabla 5	76
Tabla 6	76
Tabla 7	77
Tabla 8	78
Tabla 9	79
Tabla 10.....	80

Índice de Figuras

Figura 1 Diagrama causa efecto	12
Figura 2 Diagrama de pareto	15
Figura 3 Esquema según Cruelles.....	25
Figura 4 Organigrama general de la empresa	34
Figura 5 Organigrama del area de corte.....	35
Figura 6 Diagrama de operaciones tendido actual.....	37
Figura 7 Diagrama de operaciones nuemrafo actual.....	39
Figura 8 Diagrama de actividades tendido actual	41
Figura 9 Diagrama de actividades numerado actual	45
Figura 10 Estudio de tiempos tendido actual.....	48
Figura 11 Estudio de tiempos numerado actual.....	54
Figura 12 Diagrama de operaciones tendido mejorado.....	57
Figura 13 Diagrama de operaciones numerado mejorado.....	59
Figura 14 Diagrama de actividades tendido mejorado.....	61
Figura 15 Diagrama de actividades numerado mejorado.....	65
Figura 16 Estudio de tiempos tendido mejorado.....	69
Figura 17 Estudio de tiempos numerado mejorado	73

Resumen

La investigación titulada: Aplicación de la Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en el área de corte de la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chincha – Ica, 2022. Tuvo como objetivo determinar de qué manera la aplicación de la ingeniería de métodos mejora la productividad en el área de corte de la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chincha – Ica, 2022. La cual utilizó una investigación de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo con diseño cuasi experimental, transversal y nivel explicativo. De los resultados analizados en el estudio de investigación se concluyó, que, La aplicación de la ingeniería de métodos mejora la productividad en el área de corte de la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chincha – Ica, 2022, En razón que los resultados estadísticos, analizados con SPSS 25 con una muestra igual a 25 días antes y después de la aplicación de la ingeniería de métodos señalan que la media de la Productividad en el Pretest de 74.6% fue menor que la media de la Productividad en el Posttest de 80.24%; lo que significa aumento del 7.56 %. Asimismo, el valor de la significancia obtenida mediante el estadígrafo de T-Student fue de 0.000, valor que permite aceptar la hipótesis general alterna.

Palabras clave: Ingeniería de métodos, Productividad, Eficiencia y Eficacia

ABSTRACT

The research entitled: Application of Engineering Methods to improve productivity in the cutting area of the company Textil Sourcing Company SAC, Chíncha – Ica, 2022. Its objective was to determine how the application of engineering methods improves productivity in the area cutting of the company Textil Sourcing Company SAC, Chíncha–Ica,2022. Which used an applied type research, with a quantitative approach with a quasi-experimental, transversal and explanatory level design. From the results analyzed in the research study, it was concluded that the application of method engineering improves productivity in the cutting area of the Textile Sourcing Company SAC, Chíncha – Ica, 2022, because the statistical results, analyzed with SPSS 25 with a sample equal to 25 days before and after the application of method engineering indicate that the mean Pretest Productivity of 74.6% was lower than the mean Posttest Productivity of 80.24%; which means an increase of 7.56%. Likewise, the significance value obtained using the T-Student statistician was 0.000, a value that allows accepting the alternative general hypothesis.

Keywords: Method engineering, Productivity, Efficiency and Effectiveness

I.INTRODUCCIÓN

La Ingeniería de métodos es aquellas de las herramientas más importantes en los procesos de producción y en prestación de servicios, su aplicación hace que los procesos sean más eficientes, se tenga mayor productividad, se mejore la competitividad en productos y servicios, en un contexto en donde las organizaciones buscan obtener mejores ventajas competitivas es indispensable su utilización. La empresa en estudio se encuentra en el rubro de la confección de prendas de vestir para exportación.

A Nivel Mundial, según informe de Promperú (2018), China es el principal exportador mundial de prendas de vestir con un 35 %, le siguen Italia, Vietnam y Alemania con 4% cada uno de prendas de vestir, entre otros principales exportadores mundiales entre ellos concentran el 48% de todas las exportaciones en prendas de vestir a nivel mundial, tal como se observa en la siguiente **figura**.

Fuente: Promperú. Investigación de mercados. 2019

En Vietnam que ocupa el tercer lugar en exportaciones, señala Van (2018) existen poco más de 6000 empresas textil confecciones entre grandes y pequeñas empresa, Por otro lado señala Oliveros et al (2019) el mayor exportador China el sector textil -confecciones es el que tiene mayoritariamente la mano de obra intensiva en ese país, donde se destaca la cadena completa de valor con gran productividad, confluye esto al contar con abundancia disponible de materias primas como algodón y seda.

La productividad del sector textil confecciones en el mundo, en se evidencian con resultados de investigaciones, así, se buscaron factores para medir eficiencias en donde se señalan algunas variables como el mercado, ventas, técnicas de procesos estandarizadas, en Pakistán se tiene una eficiencia técnica entre 0.82 y 0.86 en el sector textil confecciones en los años 2006 al 2011, mientras que en la China la eficiencia alcanza un 0.673 en los años 2000 al 2012. (Oliveros et al, 2019)

A nivel Latinoamérica, Destacan por su importancia en el rubro textil confecciones, Argentina Brasil y Colombia y en menor grado Perú, México y Ecuador. En Colombia en el 2016, el sector textil confecciones tenemos como representación el 8.8 % del PBI de manufacturas, en el año 2017 aportó el 6 % del PBI , La productividad en Colombia en el año 2012 al 2017 se vió afectada por problemas en la cadena de suministros, aumento de costos, el contrabando entre los principales factores, asimismo en Chile a partir del año 2014 se nota un incremento de la productividad entre un 19 % a un 91 %, aún con problemas de cuello de botella, poca capacidad de respuesta en cuanto a volúmenes de entrega de pedidos y falta de personal capacitado.(Oliveros et al, 2019)

A nivel nacional, el principal destino es EEUU que concentra el 50 % del valor total exportado donde los principales productos con mayor demanda son; T-shirt y camisetas de punto en un 41. 1%, un 14.9 % de camisetas de punto y un 11.6 5 de prendas similares entre los más destacados (Instituto de estudios económicos y sociales, 2021).

Entre las principales empresas exportadoras a nivel nacional el primer lugar lo ocupa la empresa Michell y Cia con facturación de USS 61 millones por envíos, sus productos enviados a más de 40 países mayormente en EEUU, China y Noruega, otras empresas como Topy Top, Textil del Valle tuvieron resultados positivos con registros de crecimiento del 3 %, 12.6 % y 15.3 %(anualmente)correspondientemente (Instituto Económico y Sociales, 2020) tal como se observa en el siguiente gráfico.

En otros estudios de Gamarra y Díaz (2018) sobre la productividad de 16 empresas peruanas del sector textil confecciones se obtuvo información de desperdicio del 13.2% y en una segunda oportunidad un 15.8 %, debido a factores como el desabastecimiento en los procesos, la falta de capacitación de trabajadores, excesos de tiempos en fabricación entre otros.

La empresa en estudio Textil Sourcing Company SAC, en el área de corte, también tiene bajos niveles de productividad entre un 35% hasta un 60 % debido a diversos factores como: deficiencia en el tendido, errores de digitación en número de paños, desabastecimiento de cargas, cortes defectuosos de piezas, recarga de trabajo en algunas actividades, falta de registros de recepción de telas, poca capacitación del operario, procedimientos inadecuados en tendido, fallas de máquinas, pocos equipos de transporte de carga, falta de ventilación, altos tiempos del proceso.

Figura 1.

Diagrama causa efecto

Ilustración 1

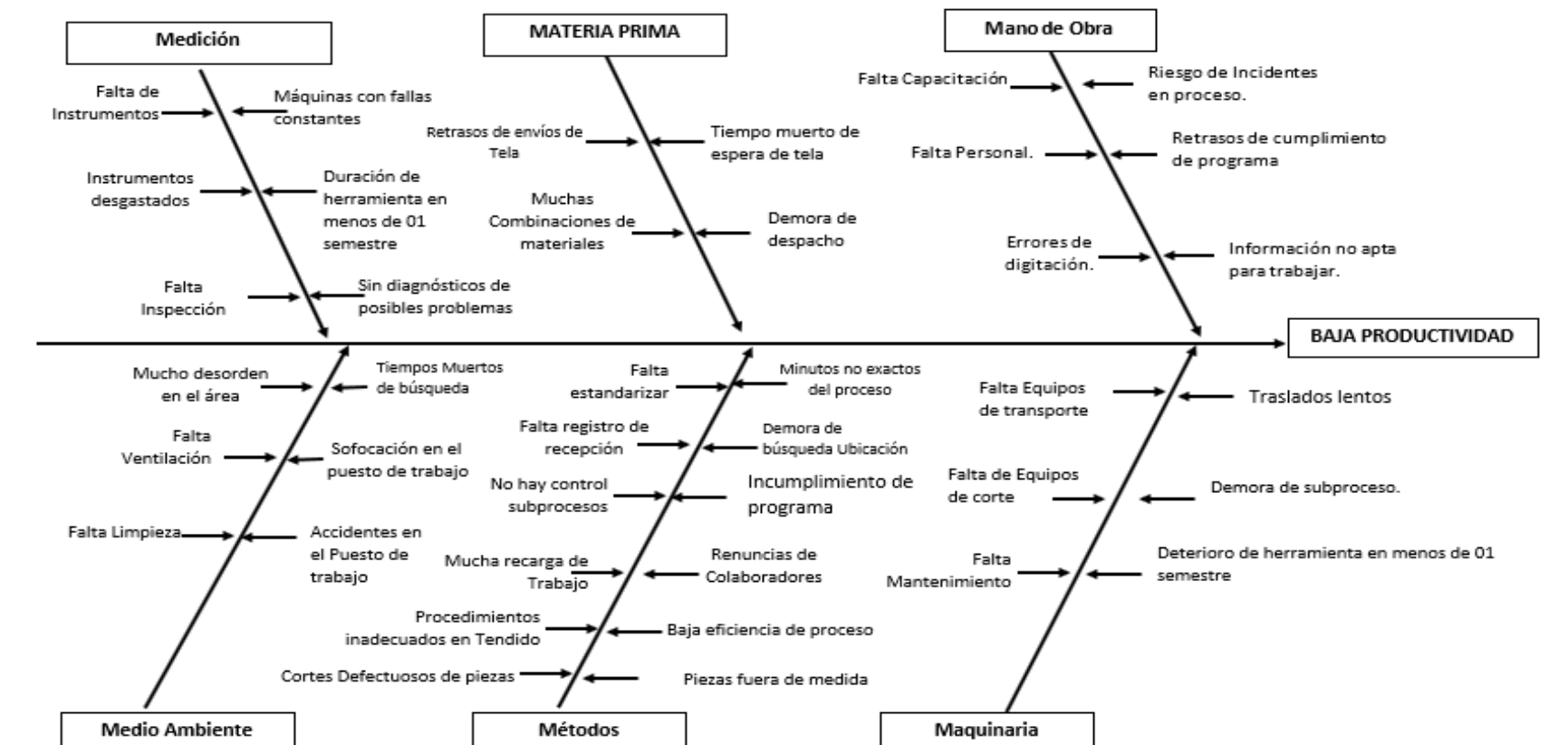


Tabla 1.

Causas y categorías de problemas en el área de corte

	Código	Problemas
Mano de obra	C1	Falta capacitación
	C2	Falta personal
	C3	Errores en digitación
Maquinaria	C4	Falta mantenimiento
	C5	Falta de equipos de cortes
	C6	Falta equipos de transporte
Métodos	C7	Procedimientos inadecuados
	C8	Falta estandarizar procesos
	C9	No hay control subprocesos
	C10	No hay registros recepción
	C11	Cortes defectuosos de piezas
	C12	Mucha recarga de trabajo
Materiales é Insumos	C13	Retrasos en envío de telas
	C14	Muchas combinaciones de telas
Medio ambiente	C15	Falta limpieza
	C16	Falta ventilación
	C17	Mucho desorden
Medición	C18	Falta de instrumentos
	C19	Instrumentos desgastados
	C20	Falta inspección

Fuente : *Elaboración por los autores.*

Tabla 2

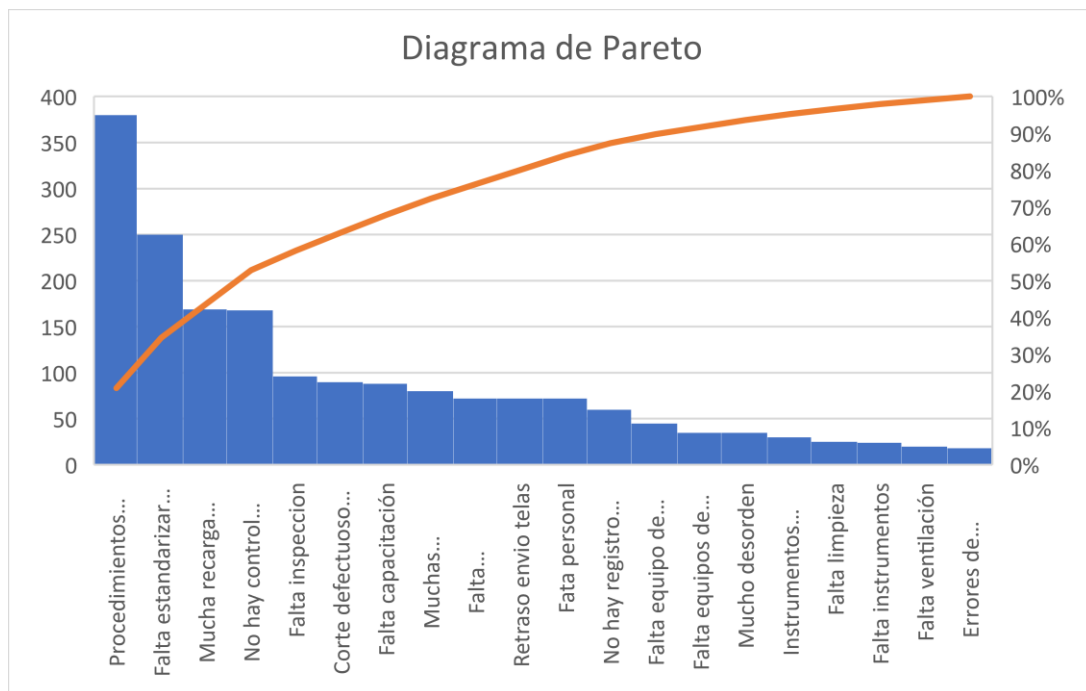
Matriz de Pareto

Problemas	Frecuencia	Porcentaje	Acumulado
Procedimientos inadecuados	380	20.78%	20.78%
Falta estandarizar procesos	250	13.67%	34.45%
Mucha recarga trabajo	169	9.24%	43.69%
No hay control subproceso	168	9.19%	52.88%
Falta inspección	128	7.00%	59.88%
Mucho desorden	90	4.92%	64.8%
Corte defectuoso de piezas	90	4.92%	69.72%
Falta capacitación	88	4.81%	74.53%
Muchas combinaciones telas	80	4.37%	78.9%
Falta mantenimiento	62	3.39%	82.29%
Retraso envío telas	62	3.39%	85.68%
Falta personal	50	2.73%	88.41%
No hay registro recepción	50	2.73%	91.14%
Falta equipo de transporte	35	1.91%	93.05%
Falta equipos de corte	35	1.91%	94.96%
Instrumentos desgastados	25	1.37%	96.33%
Falta limpieza	25	1.37%	97.63%
Falta instrumentos	24	1.31%	98.94%
Falta ventilación	10	0.55%	99.49%
Errores de digitación	8	0.45%	100.00%
Total	1829		

Fuente : *Elaboración por los autores.*

Figura 2

Diagrama de Pareto



Como tal se formula el siguiente problema general:

FPG: ¿De qué manera la Aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la productividad en el área de corte, en la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chincha - Ica, 2022?

Los problemas específicos se plantean como:

FP Específico 1. ¿De qué manera la aplicación de la ingeniería de métodos mejora la eficiencia en la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chincha - Ica, 2022 ?;

FP Específico 2 ¿De qué manera la aplicación de la ingeniería de métodos mejora la eficacia en la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chincha – Ica, 2022?

Justificación teórica, El estudio busca ampliar conocimientos sobre la ingeniería de métodos en sector textil confecciones, basados en teorías ya existentes, Al respecto refiere Bernal (2010) es cuando “el propósito del estudio es generar debate académico y reflexión sobre el conocimiento existente”(p.106)

La justificación práctica Explica Ríos (2017) es aquella que” muestra soluciones a problemas prácticos, a través de estrategias o propuestas técnicas” (p.53) Para el estudio se hace con la aplicación de la ingeniería de métodos mediante uso de herramientas de calidad, formatos registros y dar solución a problemas y mejorar la productividad del área de corte.

La justificación metodológica En la medida de cumplir con los objetivos del estudio, ordenando en forma sistemática primeramente se identificaron los problemas y las causas que la originan y plantear una solución, haciendo uso de técnicas de recolección de datos y posteriormente aplicar mejoras con la finalidad de mejorar la productividad, explica Bernal (2010) “ Es cuando el proyecto que se va a realizar tiene como objetivo de proponer un nuevo método o una nueva estrategia para poder generar conocimiento válido y verídico”(p.107).

Justificación económica, la organización se verá beneficiada al mejorar sus métodos de trabajo por consiguiente aumento de productividad, ahorrando en tiempos de fabricación y obteniendo mayores utilidades. Detalla Carrasco (2005) significa los beneficios económicos que aporta el proyecto de la investigación para la población.

Justificación Social, El estudio favorecerá a todos nuestros colaboradores y a la comunidad en general, porque al emplear nuevas metodologías de fabricación de prendas de vestir, se espera reducir costos y poner los precios al alcance de las grandes mayorías, Señala Ríos (2017) “demuestra involucrar a la sociedad en su conjunto como principal beneficiaria de los resultados” (p.53).

La investigación tiene como objetivo general: Determinar de qué manera la Aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la productividad en el área de corte en la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chíncha - Ica, 2022.

Los objetivos específicos son: (1) Determinar de qué manera la aplicación de la ingeniería de métodos mejora la eficiencia en la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chíncha – Ica, 2022 (2) Determinar de qué manera aplicación de la ingeniería de métodos mejora la eficacia en la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chíncha – Ica, 2022.

La Hipótesis, describe Hernández y Mendoza (2019). Son proposiciones tentativas referido al evento, fenómeno o problema en investigación que se formulan en forma de proposiciones o afirmaciones. El estudio plantea lo siguiente:

Hipótesis General

HG: La Aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la productividad en el área de corte, en la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chíncha - Ica, 2022.

Hipótesis Específicas

HE1: La aplicación de la ingeniería de métodos mejora la eficiencia en la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chíncha– Ica 2022.

HP2: La aplicación de la ingeniería de métodos mejora la eficacia en la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chíncha– Ica 2022.

II- MARCO TEÓRICO

Antecedentes Nacionales

Vásquez Edwin (2017) en la tesis “Mejoramiento de la productividad en una empresa de confección sartorial a través de la aplicación de la Ingeniería de Métodos”. Para optar el grado de Ingeniero Textil y Confecciones, UNMSM. Perú. tiene como objetivo mejorar la productividad en una Empresa de Confección mediante de la aplicación de Ingeniería de Métodos. Es una investigación de tipo descriptivo, es un diseño no experimental transversal, donde el acopio de datos se realiza en un solo momento. La población en estudio comprende la producción de todo un año y la muestra es la producción de 4 meses, y se indica que por la información que reunimos utilizamos una observación directa y como instrumento diagramas check list, formatos, etc. en el procesamiento de datos se emplea el ms-excel para calcular el estudio de tiempos El resultado alcanzado determina que para la elaboración de sacos para caballeros se tiene un tiempo estándar de 306.86 minutos y con una productividad por mes es 32.7, la eficiencia es de 80% y la eficacia 88 %, finalmente decimos que la ingeniería de métodos está permitiendo a poder tener un aumento con una productividad en un 25 % en relación al año posterior.

Agüero , Oscar (2017) en su tesis: Aplicación de la Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en el área de confección de la Empresa Confecciones Robert's S.A., San Juan de Lurigancho, 2017. que tiene como objetivo general la determinación como la Ingeniería de Métodos mejora la productividad en el área de costura, su investigación es de tipo descriptivo-explicativo con enfoque cuantitativo, la población de estudio conformado por la producción de camisas en un período de 20 días, con una muestra censal , como explica que los datos que se recolecto se usó una técnica de observación directa y como herramienta formulario de estudio de tiempo, cronómetro, tablero de observación, el procesamiento de datos realizado por SPSS 22. Finalmente en sus resultados finales tiene los siguientes hallazgos, incremento de productividad en un 21% ,es decir, pasó de 63 a 84 %, mientras que en la eficacia aumento en 20 %(pasó de 74 a 94 %), luego para la eficiencia se incrementó de un 84 a 90 %.

Cueva, Oviden y Vargas (2017) en la tesis “Análisis de los factores que impactan en la productividad del personal operario de una empresa textil peruana: Caso Samitex.Lima Perú.” Para optar el grado de Administración en La Universidad Peruana de Ciencia Aplicadas, Lima, Perú. Donde se plantea como objetivo general determinar los factores que impactaron en la productividad del personal operativo de una empresa textil-confecciones. Se trata de una investigación aplicada, nivel descriptivo con enfoque cualitativo, de diseño no experimental y corte transversal que analiza actitudes y motivaciones del personal operario en sus actividades de trabajo. La población de estudio es el total de trabajadores de la empresa Samitex, con una muestra de 57 participantes de los cuales 50 son operario y 7 personal administrativo es un muestro no probabilístico, la recopilación de datos emplea como técnica el análisis documental y la entrevista como instrumentos registros, planillas, formatos y cuestionario de preguntas. Los resultados evidencian una reducción de producción de un 17% en relación al año anterior, algunos operarios indican no conocer cursos de capacitación de la empresa, mientras que la gran mayoría tiene en mente cambiar de trabajo debido al bajo salario que reciben. Concluye el investigador que la productividad se ve enfático por la alta rotación de operarios, por una mala selección y reclutamiento de operarios y por la falta de capacitación de parte de la empresa, ni existe evaluación de desempeño.

Soto, Pablo (2017) en su tesis “Aplicación del Lean Manufacturing para incrementar la productividad en las pymes de confecciones textiles en la Región Arequipa. caso: empresa “CP”, para optar el grado de maestría en Ingeniería de Producción, Universidad San Agustín, en donde plantea como objetivo general la Propuesta de un método basado en el LM para incrementar la productividad de bienes y servicios en la empresa textil “CP”. En su metodología refiere que es una investigación aplicada, de enfoque cuantitativo, con nivel descriptivo-explicativo, con diseño no experimental bivariada y longitudinal medido en un antes y después. La población es finita con una muestra única, con la información que se recaudó se usa el análisis documental y la técnica de la entrevista, el procesamiento de datos mediante excel y SPSS para análisis inferencial, los resultados que se tiene de la investigación, el lead time se redujo de 15 a 12 días, la ocupación de trabajadores se incremento en 13.7 % una reducción de distancia recorrida del

trabajador del 15.8 %. Se concluye finalmente que la aplicación del LM permite incrementar la producción de bienes y servicios en la empresa.

Ganoza (2018) en su tesis “Aplicación de la Ingeniería de Métodos para incrementar la productividad en el área de empaque de la Empresa Agroindustrial Estanislao del Chimú. Trujillo. Perú.” Para optar el grado de Ingeniería Industrial, Universidad Privada del Norte. Fórmula como objetivo general Aplicar la ingeniería de métodos en el proceso de empaque de la empresa Agroindustrial Estanislao del Chimú para incrementar la productividad, el objetivo del estudio es que la ingeniería de métodos lo apliquemos en el proceso de empaque de la empresa Agroindustrial Estanislao del Chimú para poder tener un crecimiento en la productividad, es una investigación aplicada, de nivel explicativo, enfoque cuantitativo, su diseño es experimental, su población es todas las operaciones en el área de empaque, su muestra es la misma que la población, es un muestreo no probabilístico por conveniencia. En la recopilación de datos emplea entrevista y la observación directa, los instrumentos de recolectar datos son el cuestionario, guía de observación y check list. Los resultados arrojan un incremento de productividad del 37.5 %, el tiempo de ciclo se redujo en 27.3 % y el tiempo de flujo disminuyó en 12 %. Concluye el investigador que la aplicación de Ingeniería de Métodos accedió por primera vez a calcular el tiempo estándar del proceso de empaque en paltas y asimismo, su aplicación es útil para estandarizar métodos de trabajos, realizar mejoras en roturas de stock y mejoras en la actualización de procedimientos.

Mugmal, Juan (2017) en el artículo Organización del Trabajo a través de Ingeniería de Métodos y Estudio de Tiempos para incrementar la productividad en el área de postcosecha de la Empresa Florícola Lottus Flowers. Ecuador. Tiene como finalidad aumentar la productividad, en el área postcosecha de la empresa Florícola, y optimizar sus tiempos y reducir traslados que circula el trabajador. Es una investigación aplicada de enfoque cuantitativo y de nivel explicativo para determinar causas de baja productividad, tiene un diseño cuasiexperimental con manejo de la variable Ingeniería de métodos La población corresponde a la producción mensual de tallos y la muestra es de dos semanas, es un muestreo no probabilístico, la recopilación de datos utiliza como técnica la observación directa

y el análisis documental, posteriormente los datos procesados en el programa excel. Los resultados registran un descenso del tiempo de ciclo de 2.01 minutos a 1.79 minutos y el incremento de la suficiencia de producción desde un 11,893 tallo /7día hasta una capacidad de 13,400 tallos al días, así mismo, se nota un incremento de la productividad de un 12.67%. Concluye el autor que la ingeniería de método aplicados al proceso contribuye al aumento de productividad.

Antecedentes Internacionales

Jaime, Luzardo y Rojas(2018) en el artículo Factores Determinantes de la Productividad Laboral en Pequeñas y Medianas Empresas de Confecciones del Área Metropolitana de Bucaramanga(AMB), Colombia, señalan como objetivo general la identificación de los factores determinantes de la productividad laboral en las pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector confecciones del área metropolitana de Bucaramanga en Colombia. como objetivo general , es un estudio de revisión de literatura, enfoque cualitativo, de nivel descriptivo La población del estudio se refiere a las pymes de los sectores confecciones del AMB; tomando datos de la Cámara de Comercio de Bucaramanga del 2016 el número de empresas de confecciones es de 1526 microempresas entre micro, pequeñas y medianas empresa , la muestra seleccionada es probabilísticas ,con un tamaño de 39 empresas pymes, en la recopilación de información se utiliza la técnica de encuesta , con instrumento de cuestionario de preguntas en referencia a dos dimensiones : la dimensión humana y el proceso productivo, el procesamiento de datos se realiza mediante el software SPSS-23. Los resultados fueron los siguientes: en el análisis factorial exploratorio de la dimensión humana, las subdimensiones participación y liderazgo eran los de mayor valor en comportamiento grupal(0.84 y 0.77 respectivamente, para la segunda dimensión asociada al proceso productivo en el análisis factorial, las subdimensiones gestión y métodos de trabajo eran los de mayor valor asociativo 0.87 y 0.68 respectivamente. Concluye el investigador que reconoce que los factores definitivos para la Productividad Laboral en las pymes de confecciones en Bucaramanga son principalmente: comportamiento grupal, ambiente social de trabajo (asociado a la dimensión humana) gestión del proceso y capacitación/control(asociado al proceso productivo).Desde la dimensión

humana, se identifican otras subdimensiones como participación, manejo del conflicto, cultura organizacional, liderazgo y formación y desarrollo. En cuanto la dimensión asociada al desarrollo productivo se identifica otros subdimensiones como: método de trabajo, medio ambiente y gestión.

Doria, Karina y Santos Viviana, (2018) en la tesis “Análisis de Eficiencia del Sector Textil y Confecciones en Colombia 2009-2015”, para optar el grado de maestría, Universidad de Bucaramanga, Colombia, plantea como objetivo general la evaluación de la eficiencia del sector textil confecciones de Colombia, período 2009-2015 y su avance progresivo en la competitividad, la investigación es de enfoque cuantitativo-descriptivo, con la revisión de literatura en los períodos descritos y la evaluación de la eficiencia en las organizaciones, para ello utiliza la herramienta no paramétrica Análisis envolvente de datos (DEA), siendo ésta un método de programación matemática que mide la eficiencia para un grupo de empresas homogéneas, calculando su eficiencia relativa de cada una de ellas, la población es todas las empresas del sector textil confecciones de Colombia, su muestra representativa calculada es de 775 empresas. Toda la información analizada por la herramienta DEA, para analizarlas eficiencias. Los resultados obtenidos revela que los niveles de eficiencia de escala de este rubro son mejores que la de otros sectores con un promedio de 0.960 y una eficiencia técnica de 0.589. Concluye el autor que gran parte de empresas eficientes se ubica en Bogotá, Medellín y Cali.

Castro y Favila (2019) in the article Productivity and Competitiveness of the Textile and Clothing Industry of Mexico: an analysis with China, 1995-2011, el objetivo es analizar el comportamiento de exportaciones de México y su comparación con China, la investigación es una revisión de literatura teórica, donde la medición utiliza dos variables: ventaja comparativa revelada (VCR) y el otro es la productividad laboral (PL), en la literatura mundial este indicador se le conoce también como INVCRE de las exportaciones usada para medir el esfuerzo relativo de exportación de un país y compararlo con otras exportaciones mundiales del mismo sector y luego dividir su participación en referencia la total de exportaciones mundiales, se analizan los datos y se inicia con la hipótesis que el índice productivo laboral afecta en forma positiva la competitividad,

posteriormente mediante un análisis de correlación de variables se comprueba la hipótesis., esto a través de la correlación de Pearson. Los resultados reflejan una pérdida competitiva del sector confecciones en México, por lado se nota un incremento gradual de China. Concluye el investigador que México no tiene ventaja comparativa positiva desde el 2004, tiempo en que el sector confecciones estuvo sujeto a EEUU en cuanto a ensambladoras y los cambios legislativos, otro factor que afectó su competitividad a México fue la incorporación de China a la Organización mundial de comercio(OMC).

Muñoz (2021) en the articyle Time Study and its relation to Productivity, la investigación tiene como objetivo proponer acciones para aumentar la productividad en el área de despacho de la empresa FANCESA, Bolivia, fundamentado en un estudio de tiempos, es un estudio con enfoque mixto con alcance relacional en relación a interdependencia de la productividad y tiempos de fabricación, en el análisis el estudio del trabajo se dividió en tres partes: registros de actividades, estudio de métodos y el estudio de tiempos la técnica empleada para la recaudación de información fueron la observación directa, análisis documental período 2017-2019, cronometraje o guía de observaciones para la medición y la entrevista a operario, supervisores y jefes de la sección. Los resultados demuestran que no están estandarizados los procesos, en la modalidad de ensacada de 15 operarios hay un rendimiento del 65 % y una eficiencia del 85%, para la modalidad big bag de 10 trabajadores con un rendimiento del 75%, comprobándose la correlación inversa de productividad y tiempos de fabricación y una correlación directa de la productividad y el mantenimiento preventivo, concluyendo finalmente que no siempre las condiciones de trabajo pueden afectar la productividad y al aplicar las acciones propuesta de optimizar los tiempos productivos es posible disminuir los tiempos de fabricación

Fontalvo, De la Hoz y Morelos(2017) en el artículo La Productividad y sus factores: incidencia en el Mejoramiento Organizacional, Colombia. el objetivo de cuando se realiza un estudio es para poder definir ya sean los factores internos y externos que influyen en los niveles de productividad en las organizaciones es una investigación de revisión y análisis de literatura con enfoque racional, en base a

artículos publicados en varias bases de datos que constituyen bases importantes en la edificación del objeto de estudio, la recolección de información se da en analizar é interpretar los diferentes conceptos teóricos referidos a la productividad, eficiencia, eficacia, factores de productividad, sistema de gestión de calidad y productividad y como medir la productividad, sus resultados confirman la importancia de la productividad muy ligado a la eficiencia y eficacia , además como sus indicadores permiten medir y corregir los factores que influyen en su comportamiento. Finalmente concluye que la productividad es de origen sistemático, en otras palabras, la productividad no sólo está determinado por un factor sino por varios algunas veces dependen de la organización misma y otras veces por factores ajenos a la empresa. Además la importancia de la tecnología para el aumento de la productividad ,así mismo la relación cercana entre la productividad, costos y la calidad.

Terminología referidos al tema de investigación

Ingeniería de Métodos

Menciona Palacios (2009), Se trata de la manera como se integra el trabajador en los procesos de producción o servicios, es decir, su desempeño y rendimiento en las tareas asignadas

Funciones de la Ingeniería de Métodos

a-Un método adecuado, cuidando el bienestar de las personas

b-Espacios adecuados, para una correcta asignación de labores, aprovechamiento máximo del espacio

c-Brindar maquinarias y equipos adecuados, en buen estado de funcionamiento y con buen mantenimiento

d-Materiales oportunos y adecuados ,suministros permanentes en la línea de fabricación y de buena calidad .

e-Entrenamiento de personal ,eficientes hábiles e innovadores

f-Mediciones y controles permanentes para la obtención de productos y servicios de calidad.

e- Manejo de equipos de manutención, en el transporte y almacenamiento de los productos.

Características de la Ingeniería de Métodos

-Uso de técnicas y teoría nuevas

-Objetividad, exactitud y progreso extraordinario en las perspectivas encomendadas

-Enfatiza en la evaluación de prácticas y principios

-Contribuye a la toma de decisiones orientando a una mejor política o técnicas.

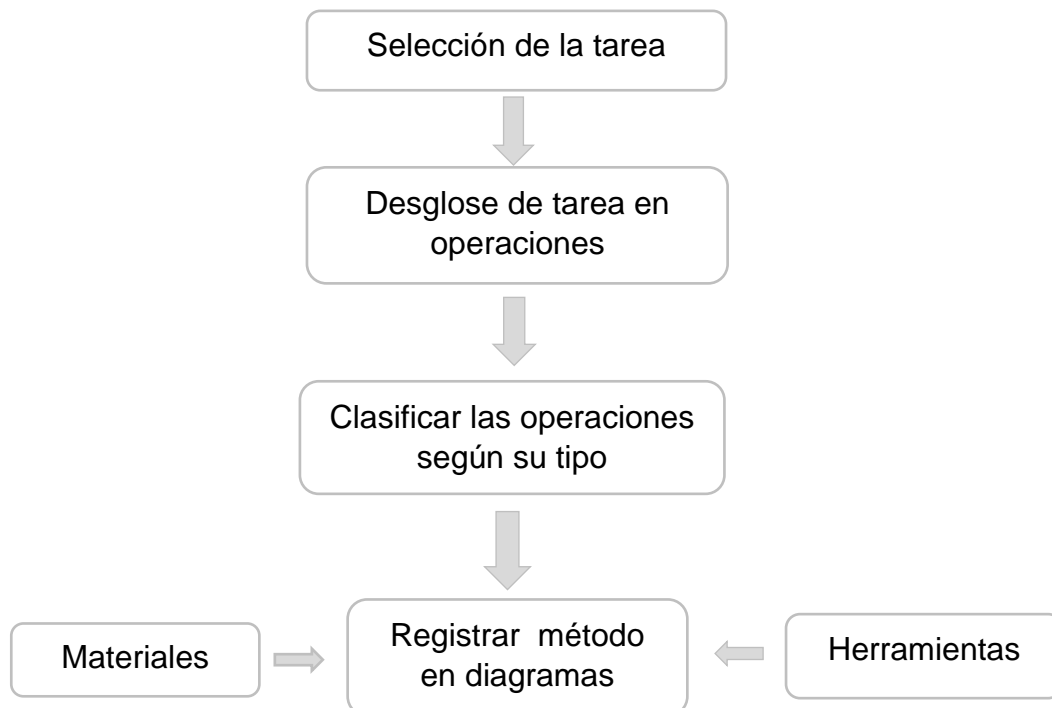
Estudio de Métodos.

Para Cruelles (2013)" el estudio de método de una tarea es la investigación sistemática de las operaciones que la disponen, su tipología, materiales y herramientas utilizadas"(p.161)

Procedimiento sistemático de un estudio de métodos

Figura 3.

Esquema según Cruelles(2013)



Fuente. Cruelles, 2013

Seleccionar la tarea

Para Noriega y Díaz(2001) debe seleccionarse tareas con contenidos alto de trabajo o aquellas repetitivas, operaciones con cuello de botella que provocan tiempos altos del proceso, más recorrido de materiales y aquellos que algún momento puedan afectar en todo caso a los colaboradores de la empresa en lado de la salud.

Desglose de tareas

Implica delimitar la tarea, es decir si sólo es una parte o toda la secuencia, derivarlos en pequeñas operaciones y diferenciar el trabajo manual y de maquinado, asimismo debe de ser fácil de identificarse, desglosar es: describir la secuencia de operaciones, determinar el modo de trabajo y clasificar la operación.

Clasificar las operaciones

-En relación al ciclo: pueden ser regulares, irregulares, de frecuencia y extraños

-En relación al ejecutante, pueden ser: con máquina, sin máquina, maquinado automático y con avance manual

Registro de métodos

Implica usar diagramas, formatos que contengan datos sobre resumen de la tarea y del estudio de método, operaciones y el tiempo empleado, elaborar croquis de la estación de trabajo y de la pieza y otros datos como herramientas empleadas, número de operarios, material usado y otros.

Diagramas y Gráficos más usados en la Ingeniería de métodos

Según Noriega y Díaz(2001), estos son:

a-Gráficos que indican sucesión de hechos

- Cursograma sinóptico del proceso o DOP
- Cursograma analítico del operario o DAP
- Cursograma analítico del material o DAP
- Cursograma analítico al equipo o maquinaria
- Diagrama Bimanual

b. Gráficos con escala de tiempos

- Gráfico de actividades múltiples

c. Gráficos que indican movimiento

- Diagrama de recorrido o de círculo
- Diagrama de hilos
- Gráfico de trayectoria

Diagrama de operaciones del proceso DOP

Para Noriega y Díaz (2001) “es la representación gráfica y simbólica del acto de fabricar un producto o facilitar un servicio, manifestar las operaciones, inspecciones efectuadas o por efectuar con sus relaciones sucesivas cronológicas y los materiales utilizados.”(p45).

Diagrama de actividades del proceso. DAP

Refiere Noriega y Díaz (2016) es la representatividad de un trabajo hecho o por hacerse en un producto conforme sigue una secuencia. Debe consignar datos como: cantidad empleada de material, distancia recorrida, cantidad de tiempo empleado y los equipos o maquinarias usadas.

Diagrama de recorrido

Explica Palacios (2009)” es un plano que está ubicado en el área de donde se indica la trayectoria seguida ya sea por algún objeto o alguna actividad que se está haciendo estudiado y explicando que los símbolos van acompañado del análisis del proceso de la ASME”(p.86).

Grafica de Actividades Múltiples o diagrama Hombre- Máquina

Señala Palacios (2009). Es la descripción gráfica de lo que se tiene ya sea entre dos o más series simultáneas en actividades bajo una igual de escala de tiempo.

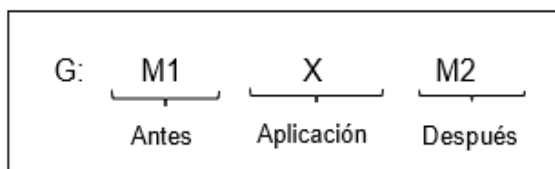
III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

El estudio es una investigación tipo aplicada con enfoque cuantitativo, al respecto Carrasco (2006) señala que este tipo se caracteriza por tener fines práctico, rápidos en donde se puede existir actualización, transformación, modificación, es decir cambios en alguna parte de una realidad. Para Sánchez (2019) se denomina cuantitativo cuando se emplea variables numéricas en los resultados obtenidos y conclusiones de un estudio.

La investigación es de diseño cuasiexperimental, en relación a ello Bernal (2010), manifiesta” se diferencian de los experimentales verdaderos, porqué en lo indicado el que investiga tiene escasez o control cero en el tema de variables extrañas, los colaboradores de la investigación se asignan aleatoriamente a los grupos y también en otros casos se tiene grupos de control (p.146).

El diseño se representa bajo el esquema siguiente:



Donde.

G: Grupo

X: Variable independiente Ingeniería de métodos

M1: actividades hechas por la dimensión productividad antes

M2: actividades hechas por la dimensión productividad después

La investigación es de nivel explicativo, en relación a ello Sánchez, Reyes y Mejía (2018) , explican es un nivel en donde el investigador trata de descubrir las causas de los eventos o fenómenos en estudio, es decir ,busca la identificación de causa-efecto.

3..2 Variables y Operacionalización

Variable Independiente: Ingeniería de Métodos

Para Bocángel et. Al (2021) significa “Tener mejoras en los procesos, procedimientos buenos y eficientes tareas, los lugares de trabajo, ya que también ocupa el diseño de los instrumentos, así como las áreas y por la condición de trabajo que se tiene. La ingeniería de métodos también está enfocando en disminuir o suprimir el esfuerzo humano, reducir el uso de materiales, con el objetivo de tener más fáciles y seguro el trabajo” (p.4).

Dimensión 1: Estudio de Métodos

Explica Cruelles (2013) “El estudio de métodos es una de las tareas, es una investigación sistemática de aquellas operaciones que se tiene compuesta, su tipología material y herramientas utilizadas”.

$$\%AP = \frac{N^{\circ}AP}{N^{\circ}AP + N^{\circ}AI}$$

Donde :

AP = actividades productivas

AI = Actividades improductivas

Dimensión 2 : Estudio de tiempos :

Señala Palacios (2009) “es el complemento necesario del estudio de métodos y movimientos. Consiste en determinar un tiempo de operario normal que esta como requerimiento, calificado y entrenado, con herramientas definidas y sin ningún peligro alguno para seguir trabajando a marcha normal y condiciones ambientales normales para desarrollar un trabajo o una tarea”. (p.182).

$$TS = TN \times (1 + K)$$

TS: Tiempo Estándar

TN: Tiempo Normal

K: Suplementos

Variable dependiente: Productividad

Menciona Noriega y Díaz (2016) " Se define como el conjunto de una lista que existe entre los recursos y los productos de un sistema productivo. Esto se señalaría a una utilización muy eficiente e inteligentemente de aquellos recursos al generar bienes y servicios "(p.19)

Producto = Eficiencia x Eficacia

Dimensión 1: Eficiencia

Considera Bocángel (2021) que la eficiencia radica en emplear los recursos de la organización de la mejor manera posible, para las necesidades y satisfacción de los clientes

Tiempo servicio en corte

Eficiencia = ----- x100

Tiempo planificado

Dimensión 2: Eficacia

Afirma Noriega y Díaz (2001) "Es el grado en que se logran los objetivos, la forma en que se sostiene un conjunto de resultados"(p.23).

Cantidad partidas cortadas

Eficacia=-----x 100

Cantidad partidas programadas

3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Para los autores Sánchez, Reyes y Mejía (2018) "Es el grupo que está formado por elementos en general, lo cual la obtención que tuvo se tiene características comunes. Es el grupo de casos o elementos, sean estos individuos, acontecimientos u objetos, que se tiene un criterio o que se comparte determinadas características; y que se podemos identificar en una zona o área de interés para ser luego los estudios correspondientes, , por lo tanto solo quedaría vinculado en la hipótesis de investigación"(p.102).En la investigación la población será la producción de pieza cortadas en el periodo de dos meses.

Muestra-Señala Bernal (2010) se refiere a un fragmento representativo de una población que se ha escogido por lo cual se acopia todos los datos en el desarrollo de la investigación en el cual se hace una observación y medición de las variables definidas. En el estudio la muestra corresponderá a 25 días de producción mensual.

Muestreo. Para Sánchez, Reyes y Mejía (2018) “. Es la agrupación de operaciones en donde se realiza para así poder hacer el estudio de la distribución de definidas características en la gran totalidad de la una población que se denomina como muestra” (p.93). La técnica utilizada en la investigación es no probabilística, es un muestreo por conveniencia.

Unidad de análisis.

Refiere Carrasco (2005) “Es uno de los elementos que se encuentran en la base de la muestra y por lo mismo en la población” (p.237). La unidad de análisis del estudio es la producción de piezas cortadas.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

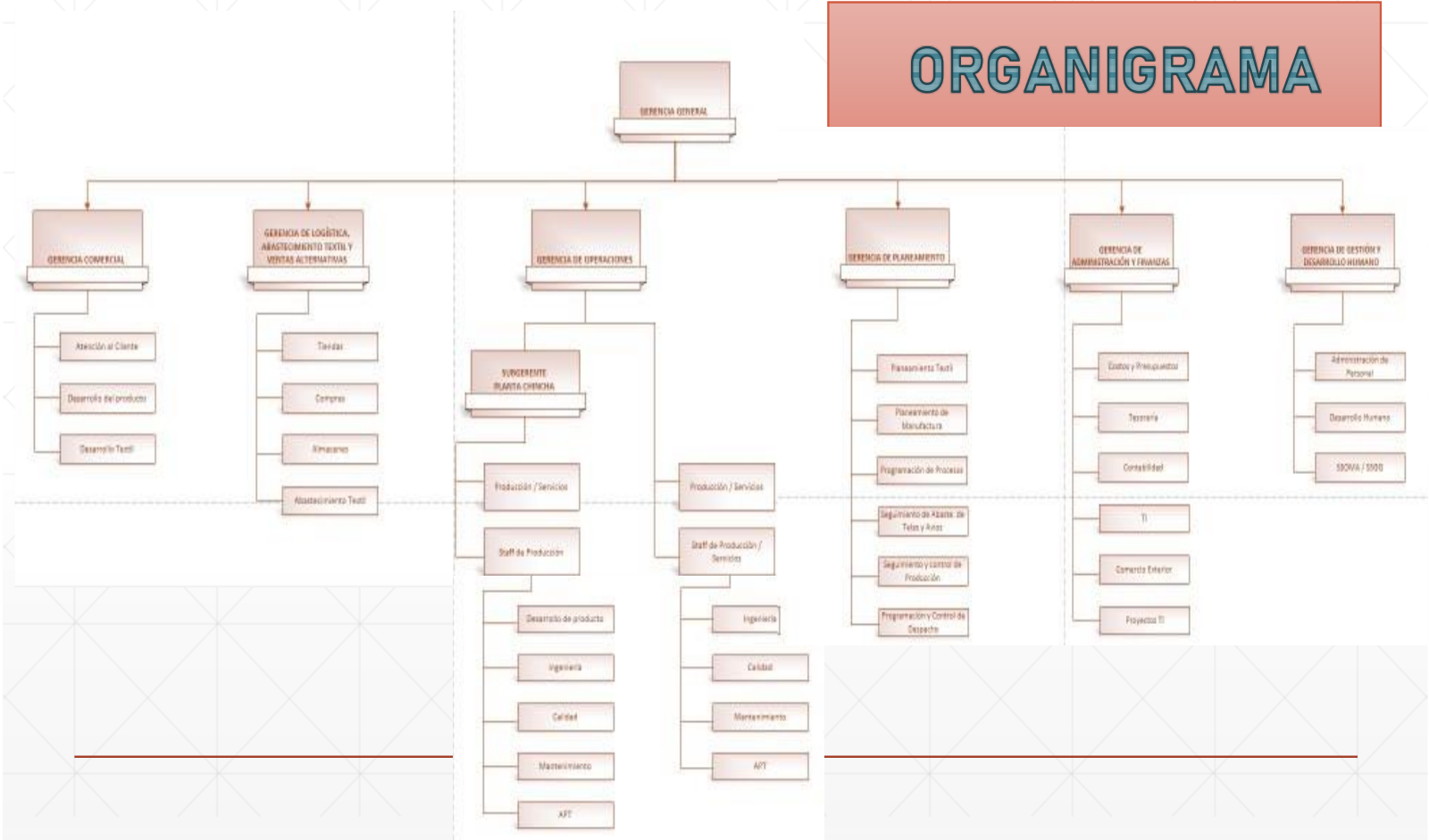
Para, Sánchez (2019) las técnicas de recolección de datos es el acopio de toda la información recogida y luego registrarla en fichas. Expresan Sánchez, Reyes y Mejía que los instrumentos de recaudar información “Son Herramienta de una recopilación de información que es parte de una técnica. Por lo tanto, puede darse como una guía, un manual, un aparato, una prueba, un cuestionario o un test” (p.78)

En la investigación se emplearon la técnica de observación directa y el análisis de datos y como instrumentos la guía de observación, check list y registros anteriores.

3.5 Procedimientos

Para el acopio de datos se planifico todas actividades empezando por los pasos que se siguen en un estudio de método, primeramente seleccionar, luego registrar la información, analizar, plantear alternativas, definir las mejoras, implantar y realizar los seguimientos a las mejoras, toda la información volcada a una base de datos usando el microsoft Excel para los cálculos respectivos de la información recolectada en los 25 días de la muestra.

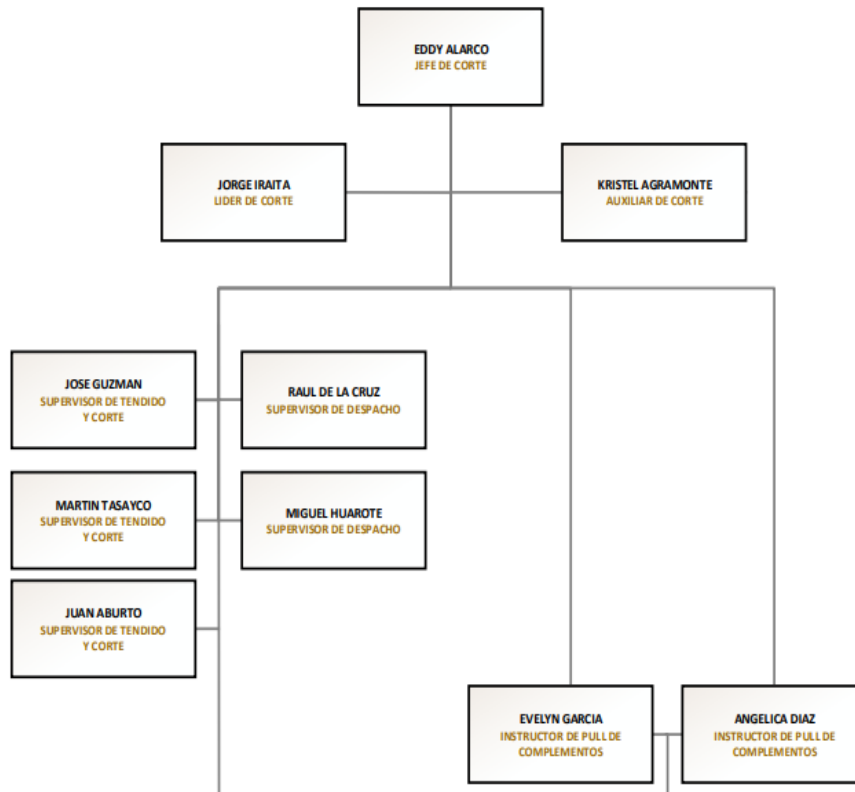
Figura 4. Organigrama General de la empresa



Organigrama del área de corte

Figura 5

Organigrama área Corte



Fuente: Área Corte

Misión

Otorgar a nuestros clientes un servicio óptimo en calidad y tiempo de entrega oportuno y ofreciendo las mejores prendas de vestir a los mercados más exigentes del mundo.

Visión

Estamos comprometidos plenamente con el desarrollo de nuestros empleados, clientes, accionistas y la sociedad en su conjunto. Aspiramos a ser reconocidos por nuestros clientes y nuestro entorno como una de las empresas de exportación líderes en calidad y plazo de entrega.

Procedimiento de Mejora

Estudio de Métodos

Para el proceso de mejora de métodos se hizo uso de las siguientes fases:

A-Seleccionar

Implica seleccionar tareas que provocan cuellos en el proceso

En el proceso de tendido se observa deficiencias en el contado de paños, arreglado de orillos, mal llenado de liquidación de telas, mientras que en el numerado existe muchos traslados para obtener información de fichas de numeración, pérdida en tiempo de impresión de tickets de habilitado, lo mismo existe pérdida de tiempo en obtener datos sobre números de piezas que lleva la ficha.

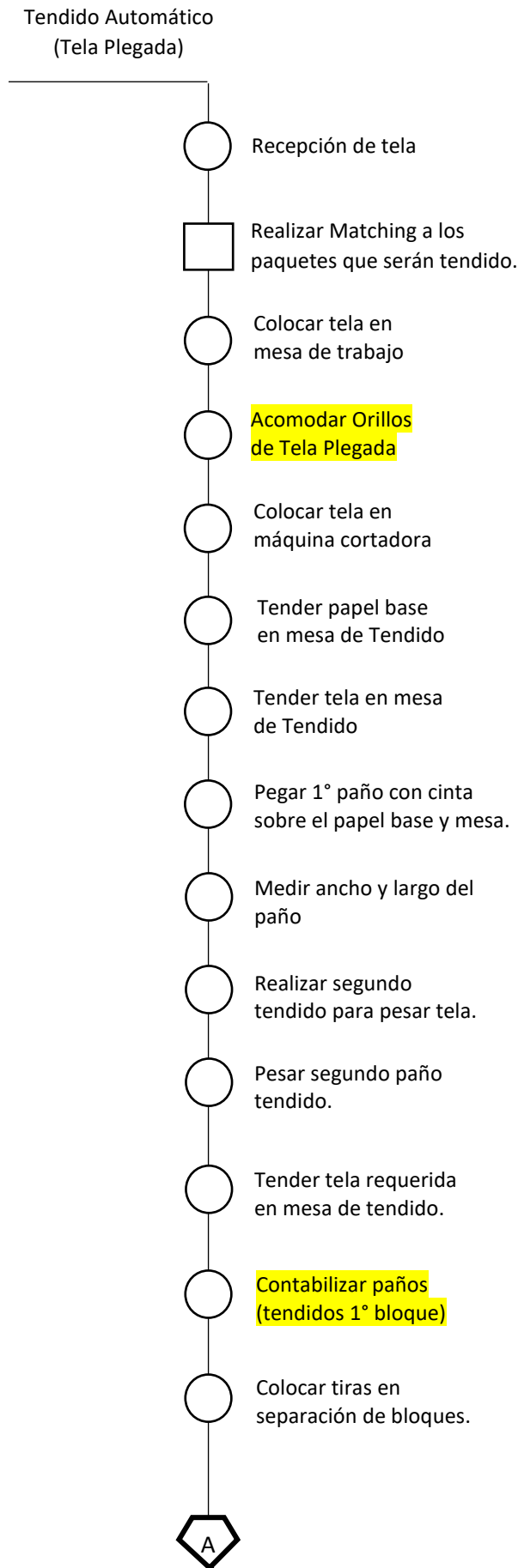
B-Registrar

Lo siguiente consiste en hacer uso del diagrama de operaciones, diagrama de actividades, estudio de tiempos, para identificar con más detalles las operaciones que generan cuello de botella, en tal sentido se muestra los siguientes diagramas.

Iniciando primeramente con el diagrama de operaciones del tendido automático, con tela abierta para su despliegue, para luego poder examinar aquellas actividades que necesitan mejorarse

Figura 6.

Diagrama de operaciones de Tendido actual





Retirar cinta adherida al papel base con la mesa



Trasladar etapa a zona de corte.



Separar por tipo de merma



Colocar merma en bolsas



Pesar merma.



Rotular y amarrar bolsas de merma.



Llenado del Formato de Liquidación de Tela



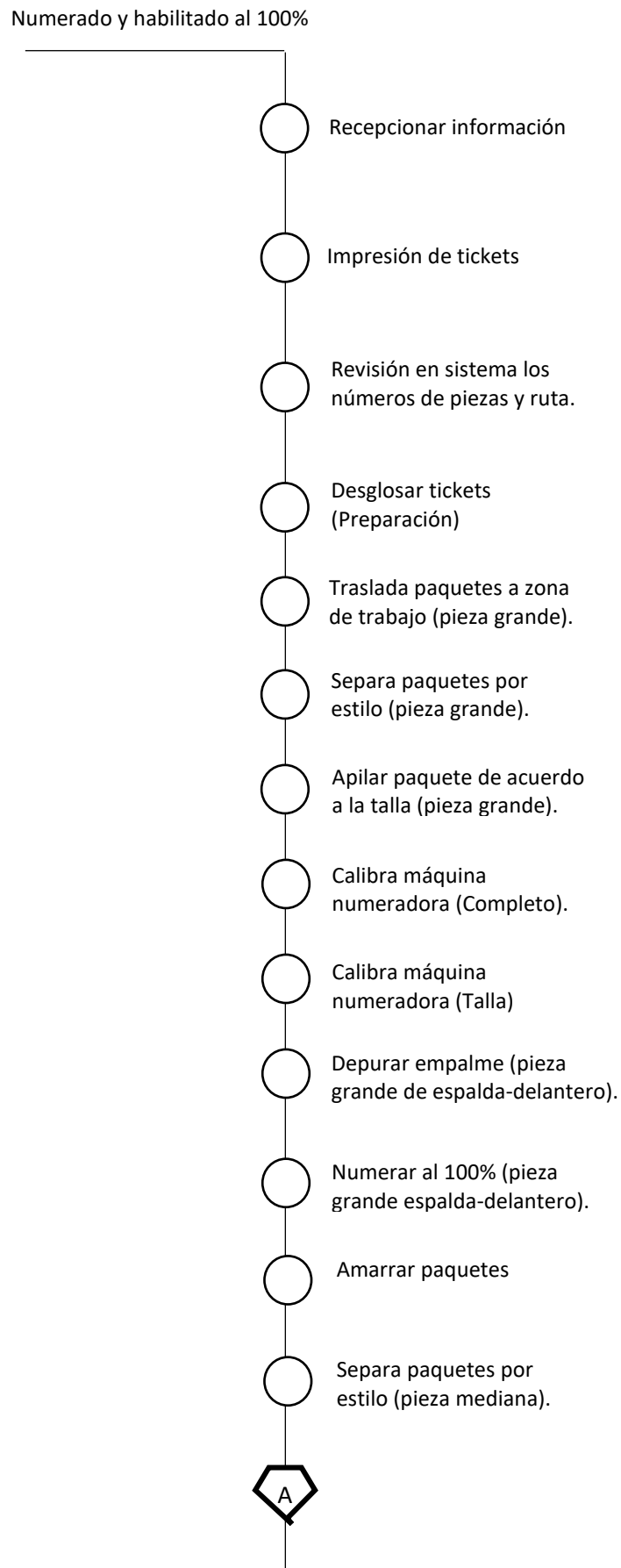
Llenar información en hoja de registro



Liquidación de tendido por tendido

CORTE DE PIEZAS

Figura 7 Diagrama de operaciones Numerado actual



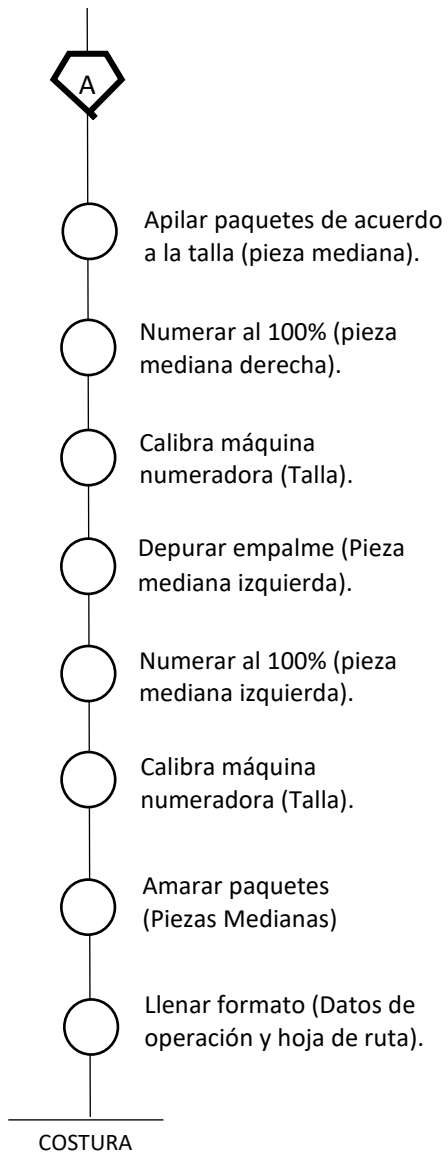


Figura 8: Diagrama actividades Tendido actual

DAP OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO											
Diagrama Num:1		Hoja N° 1		Resumen							
Objeto: Tendido de Tela			Actividad			Actual		Propuesta	Economía		
			Operación Transporte Espera Inspección Almacenamiento								
Actividad: Método: Actual											
Lugar: Área de Corte											
Operario (s):		Aprobado por:		Distancia (m)							
				Tiempo (min-hombre)							
Descripción			Cantidad	Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones
						○	□	D	⇒	▽	
Realizar Matching a los paquetes que serán tendido.			1	1.3443			X				
Traer carga de almacén a módulo asignado			1	0.5403				X			
Trasladar a mesa de trabajo y quitar bolsa			1	0.3993				X			
Solicitar tizado o microtizado			1	2.0693				X			
Programar máquina de acuerdo al tendido.			1	0.1946		X					

Acomodar orillos de tela plegada	1	2.8789		X					
Colocar tela en máquina	1	0.2567		X					
Pasar extremos de tela por rodillos.	1	0.4265		X					
Traer Papel base	1	0.7556					X		
Extender papel base	1	0.0306		X					
Cortar papel base (de acuerdo a la longitud requerida)	1	0.2333		X					
Pegar papel a mesa de trabajo con cinta	1	1.3544		X					
Recoger tizado o microtizado	1	0.4183					X		
Trazar guía para ubicar primer paño y empalmes.	1	0.3126		X					
Realizar 1° tendido	1	0.1304		X					
Ubicar empalmes	1	1.2936		X					
Pegar 1° paño con cinta sobre el papel base	1	1.3440		X					
Medir ancho y largo del paño	1	0.2086		X					
Realizar siguiente tendido, para pesar tela.	1	0.0592		X					
Desplazar hacia la balanza para pesar paño	1	0.3229					X		
Retorno automático	1	0.0233					X		
Tendido automático	1	0.0443		X					
Empalme (fin de rollo)	1	0.2632		X					
Retorno a inicio	1	0.1680					X		

Retorno a empalme	1	0.2800					X		
Empalme (hueco u otro defecto)	1	0.3192		X					
Afilar cuchilla	1	0.2987		X					
Contabilizar paños tendidos 1° bloque	1	0.0213		X					
Colocar tiras en separación de bloques.	1	1.0197		X					
Retirar cinta adherida al papel base con la mesa	1	1.0901		X					
Trasladar etapa a zona de corte	1	1.3589		X					
Separar por tipo de merma (puntas, empalmes, +30, -30).	1	0.2264		X					
Colocar merma en bolsas	1	0.0869		X					
Trasladar merma a la balanza y pesar	1	0.8673					X		
Rotular y amarrar bolsas de merma.	1	0.4491		X					
Embolsar y pesar paños que sobran del tendido	1	2.4254		X					
Llenar formato de devolución y rotular en bolsa	1	0.7883		X					
Llevar tela a almacén, pesar y firmar reporte de tendido	1	1.9419					X		
Dirigirse al digitador a generar código de peso	1	2.4254					X		
Regresa a almacén para entregar código de peso	1	2.7461					X		
Se traslada a su puesto de trabajo	1	0.9658					X		
Se dirige a área de digitador para ver si hay tela o alguna alternativa	1	2.6042					X		

Se dirige a almacén y solicita paños para matching	1	9.4918					X		
Se traslada a puesto de trabajo para cortar un retazo de la tela que está tendiendo	1	1.5144					X		
Se dirige a calidad para validar matching	1	2.2700					X		
Previa aprobación del proceso anterior, se traslada al puesto del digitador y realiza un requerimiento de los kilogramos que faltan.	1	4.0844					X		
Se traslada a almacén de tela y recoge tela faltante	1	4.3364					X		
Se traslada a su puesto de trabajo	1	1.1587					X		
Llenado del Formato de Liquidación de Tela	1	0.9139		X					
Llenar información en hoja de registro	1	1.0878		X					
Liquidación de tendido por tendido	1	0.9710		X					
Totales				29	1		21		


Figura 9 Diagrama de actividades de numerado actual

DAP OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO										
Diagrama Num:1		Hoja N° 1		Resumen						
Objeto: Numerado de Piezas		Actividad			Actual		Propuesta		Economía	
		Actividad: Método: Actual		Operación Transporte Espera Inspección Almacenamiento						
Lugar: Área de Corte		Operario (s):			Aprobado por:					
		Distancia (m)								
		Tiempo (min-hombre)								
Descripción		Cantidad	Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones
					○	□	D	⇨	▽	
Solicita hoja de ruta, control de paquete a auxiliar de control interno de corte.		1	0,5891				X			
Se dirige a máquina impresora de tickets y recepciona tickets solicitado, al finalizar se traslada a mesa de trabajo.		1	0,0144				X			

Se dirige a Tablet luego revisa en ficha técnica el número de piezas que lleva.	1	1,2077					X		
Desglosa tickets y realiza perforación en zona central de ticket.	1	0,0763		X					
Traslada paquetes de pieza a la zona de trabajo (pieza grande).	1	0,0146					X		
Separa paquetes por estilo (pieza grande).	1	0,0439		X					
Apila paquete de acuerdo a la talla (pieza grande).	1	0,1010		X					
Calibra máquina numeradora (Número de Ficha, Talla, Número que pide ficha y colocar en modo correlativo).	1	0,2205		X					
Calibra máquina numeradora (Talla).	1	0,0571		X					
Coge paquete y hace depuración de empalme (pieza de espalda).	1	0,0033		X					
Numerado al 100% por paquete (pieza de espalda) y deja paquete a lado.	1	0,0067		X					
Calibra máquina numeradora (Talla).	1	0,0571		X					
Coge paquete y hace depuración de empalme (pieza de delantero).	1	0,0033		X					
Numerado al 100% por paquete (pieza delantera) y deja paquete a lado.	1	0,0067		X					
Coge tira y coloca tira en mesa de trabajo.	1	0,0490		X					
Coloca paquete de piezas de espalda sobre tira.	1	0,0554		X					
Coloca paquete de piezas de delantero sobre paquete de piezas espaldas y retiro de papel tizado con papel base.	1	0,1400		X					
Coloca sticker en tira y amarra paquete.	1	0,1085		X					
Ubica paquete completo de piezas en coche (pieza grande).	1	0,0299		X					

Traslada paquetes de pieza a mesa de trabajo (pieza mediana).	1	0,0287					X		
Apila paquetes de acuerdo a la talla (pieza mediana).	1	0,1043		X					
Coge paquete y hace depuración de empalme (pieza mediana derecha).	1	0,0027		X					
Numerado al 100% por paquete y deja paquete a lado (pieza mediana derecha).	1	0,0066		X					
Calibra máquina numeradora (Talla).	1	0,0571		X					
Coge paquete y hace depuración de empalme (Piz median izquierda).	1	0,0027		X					
Numerado al 100% por paquete y deja paquete a lado (pieza mediana-manga izquierda).	1	0,0066		X					
Calibra máquina numeradora (Talla).	1	0,0571		X					
Coge tira y coloca tira en mesa de trabajo.	1	0,0523		X					
Coloca paquete de piezas mediana 1 (Manga Derecha) sobre tira y retirando papel tizado.	1	0,0619		X					
Coloca paquete de piezas mediana 2 (Manga Izquierda) sobre pieza mediana 1 y retirando papel tizado.	1	0,0657		X					
Coloca sticker en tira, amarra paquete.	1	0,1085		X					
Amarrar grupo de paquetes (2 piezas).	1	0,0119		X					
Traslada piezas medianas a coche.	1	0,0052					X		
Llenar formato (Datos personales).	1	0,3534		X					
Llenar formato (Datos de operación y hoja de ruta).	1	0,5476		X					
Totales	T			29			6		

Figura10: Estudio de tiempo Tendido actual

		FORMATO DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR						Código: FO.ING.1.03 Versión: 01 Fecha de Inicio: 29/10/2019 Página: 1 de 7		
Operación: <u>Tendido Automático</u>		Código Ope.: _____		Fecha: <u>19/03/2021</u>						
Estilo: <u>MARMAXX // AN09728 // E9677 A36</u>		Área: <u>Corte</u>		Turno: <u>I</u>						
Realizado por: <u>Christian Elguera Torres</u>		Tipo de Tela: <u>JERSEY FLAME 40/1 NE +20DN</u>		SEGUNDA VALIDACIÓN						
Nota: En cada casillero registrar la operación realizada										
Etapa del Elemento	Preparación	Preparación	Preparación	Preparación	Preparación	Preparación	Preparación	Preparación	Planteamiento	Planteamiento
Nº de Elementos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ciclo Nº	Realizar Matching a los paquetes que serán tendido.	Traer carga de almacén a módulo asignado	Trasladar a mesa de trabajo y quitar bolsa	Solicitar tizado o microlizado	Programar máquina de acuerdo al tendido.	Acomodar orillos de tela plegada	Colocar tela en máquina	Pasar extremos de tela por rodillos.	Traer Papel base	Extender papel base
Operario: Jose Cardenas Morón - Hector Canelo Pisconte										
1	1,352	0,568	0,475	2,044	0,182	3,037	0,250	0,441	0,710	0,375
2	1,299		0,475	2,062	0,184	3,005	0,251	0,387		0,381
3	1,351		0,475		0,183	3,021	0,289	0,460		0,375
4					0,184	3,034	0,303	0,422		0,379
5							0,255	0,406		
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
Promedio	1,334	0,568	0,475	2,053	0,183	3,024	0,270	0,423	0,710	0,378
Unidad	Min/partida	Min/rollo	Min/rollo	Min/Partida	Min/tendido	Min/rollo	Min/rollo	Min/rollo	Min/tendido	Min/metro
Frecuenciales		1	1	1		1	1	1	1	11 1/20
Suplementos		1,12	1,12	1,12		1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
Valoración		85%	75%	90%		85%	85%	90%	95%	80%
T.Std. Por Elemento		0,5403	0,3993	2,0693		2,8789	0,2567	0,4265	0,7556	0,0306
Cantidad en Prendas										
T.Std. Por Unidad	0,125 min/prenda									
Prendas por Hora	481									
Prendas por Turno (8 horas)	3.852									



FORMATO

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR

Código: FO.ING.1.03
 Versión: 01
 Fecha de Inicio: 29/10/2019
 Página: 2 de 7

Operación: Tendido Automático Código Ope.: _____ Fecha: 19/03/2021
 Estilo: MARMAXX // AN09728 // E9677 A36 Área: Corte Turno: I
 Realizado por: Christian Elguera Torres Tipo de Tela: JERSEY FLAME 40/1 NE +20DN **SEGUNDA VALIDACIÓN**

Nota: En cada casillero registrar la operación realizada

Etapa del Elemento	Planteamiento	Planteamiento	Planteamiento	Planteamiento	Planteamiento	Planteamiento	Planteamiento	Planteamiento	Planteamiento	Planteamiento
N° de Elementos	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ciclo N°	Cortar papel base (de acuerdo a la longitud requerida)	Pegar papel a mesa de trabajo con cinta	Recoger tizado o microtizado	Trazar guía para ubicar primer paño y empalmes.	Realizar 1° tendido	Ubicar empalmes	Pegar 1° paño con cinta sobre el papel base	Medir ancho y largo del paño	Realizar siguiente tendido, para pesar tela.	Desplazar hacia la balanza para pesar paño

Operario: Jose Cardenas Morón - Hector Canelo Piscotene

1	0,234	1,315	2,084	0,310	1,217	1,283	1,333	2,290	0,650	1,802
2	0,200	1,400	2,066		1,233					
3	0,225	1,316			1,200					
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										


Promedio	0,219	1,344	2,075	0,310	1,217	1,283	1,333	2,290	0,650	1,802
Unidad	Min/tendido	Min/tendido	Min/tendido	Min/tendido	Min/metro	Min/tendido	Min/tendido	Min/metro	Min/metro	Min/tendido
Frecuenciales	1	1	5	1	10 9/20	1	1	10 9/20	10 9/20	5
Suplementos	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
Valoración	95%	90%	90%	90%	100%	90%	90%	85%	85%	80%
T.Std. Por Elemento	0,2333	1,3544	0,4183	0,3126	0,1304	1,2936	1,3440	0,2086	0,0592	0,3229

Datos Historicos (51 partidas)	
1 rollo	25 kilos
1 Rollo	91,6 metros
1 Prenda	0,180 kg
1 Partida	3773 prendas
1 Tendido	796 prendas
1 Paño	12 prendas
1 Etapa	64 paños
1 Partida	5 etapa
1 metro	0,273 Kg
1 Partida	67 Empalme
1 Partida	15
1 Prenda	0,81 prendas


Datos de ficha evaluada	
Longitud de paño	10,45
Consumo lineal/prenda	0,188
Prendas/etapa:	17
Tipo prenda:	T-SHIRT C.Redondo
Velocidad de tendido:	3
Velocidad de retorno:	10

Unidades	Tiempo	Frecuencial	Min/ Prenda
Min/partida	5,1363	0,0003	0,0014
Min/rollo	5,2129	0,0072	0,0375
Min/tendido	14,8442	0,0013	0,0186
Min/metro	0,0736	0,8100	0,0596
Min/empalm	0,3192	21,3875	0,0057
Min/paño	0,0213	0,0833	0,0018
Min/kg.	0,0001	0,1800	0,0000
Min/bolsa	0,0016	0,0001	0,0000
Total			0,1246

Tiempo prenda	min/prenda
min/paquete grande	1,5244 0,0491
min/paquete mediano	1,2111 0,0390
min /ficha	1,3572 0,000961
min /estilo	1,2077 0,000855
Total	0,0899

		FORMATO						Código: FO.ING.1.03 Versión: 01 Fecha de Inicio: 29/10/2019 Página: 3 de 7		
		DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR								
Operación: <u>Tendido Automático</u>		Código Ope.: _____				Fecha: <u>19/03/2021</u>				
Estilo: <u>MARMAXX // AN09728 // E9677 A36</u>		Área: <u>Corte</u>				Turno: <u>I</u>				
Realizado por: <u>Christian Elguera Torres</u>		Tipo de Tela: <u>JERSEY FLAME 40/1 NE +20DN</u>				SEGUNDA VALIDACIÓN				
Nota: En cada casillero registrar la operación realizada										
Etapa del Elemento	Tendido	Tendido	Tendido	Tendido	Tendido	Tendido	Tendido	Tendido	Tendido	Tendido
N° de Elementos	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ciclo N°	Retorno automático	Tendido automático	Empalme (fin de rollo)	Retorno a inicio	Retorno a empalme	Empalme (hueco u otro defecto)	Afilar cuchilla	Contabilizar paños tendidos 1° bloque	Colocar tiras en separacion de bloques.	Retirar cinta adherida al papel base con la mesa
Operario:	Jose Cardenas Morón - Hector Canelo Pisconte									
1	0,220	0,419	0,267	0,150	0,250	0,300	0,267	0,717	0,967	1,217
2	0,224	0,411	0,250			0,333			0,950	
3	0,224	0,414	0,267							
4	0,220	0,416								
5	0,223	0,412								
6	0,217	0,408								
7	0,219	0,410								
8	0,212	0,413								
9	0,215	0,412								
10	0,217	0,417								
11	0,206	0,410								
12										
13										
14										
15										
Promedio	0,218	0,413	0,261	0,150	0,250	0,317	0,267	0,717	0,958	1,217
Unidad	Min/metro	Min/metro	Min/rollo	Min/rollo	Min/rollo	Min/empalme	Min/tendido	Min/paño	Min/tendido	Min/tendido
Frecuenciales	10 9/20	10 9/20	1	1	1	1	1	32	1	1
Suplementos	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
Valoración	100%	100%	90%	100%	100%	90%	100%	85%	95%	80%
T.Std. Por Elemento	0,023	0,044	0,263	0,168	0,280	0,319	0,299	0,021	1,020	1,090

TSC Textile Sourcing Company		FORMATO					Código: FO.ING.1.03 Versión: 01 Fecha de Inicio: 29/10/2019 Página: 4 de 7			
DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR										
Operación: <u>Tendido Automático</u>		Código Ope.: _____			Fecha: <u>19/03/2021</u>					
Estilo: <u>MARMAXX // AN09728 // E9677 A36</u>		Área: <u>Corte</u>			Turno: <u>I</u>					
Realizado por: <u>Christian Elguera Torres</u>		Tipo de Tela: <u>JERSEY FLAME 40/1 NE +20DN</u>			SEGUNDA VALIDACIÓN					
Nota: En cada casillero registrar la operación realizada										
Etapa del Elemento	Tendido	Tendido	Tendido	Tendido	Tendido	Devolución de tela	Devolución de tela	Devolución de tela	Devolución de tela	Devolución de tela
N° de Elementos	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Ciclo N°	Trasladar etapa a zona de corte	Separar por tipo de merma (puntas, empalmes, +30, -30).	Colocar merma en bolsas	Trasladar merma a la balanza y pesar	Rotular y amarrar bolsas de merma.	Embolzar y pesar paños que sobran del tendido	Llenar formato de devolución y rotular en bolsa	Llevar tela a almacén, pesar y firmar reporte de tendido	Dirigirse al digitador a generar código de peso	Regresa a almacén para entregar código de peso
Operario:	Jose Cardenas Morón - Hector Canelo Pisconte									
1	1,533	2,884	1,107	1,822	0,891	2,406	0,782	1,927	2,046	2,724
2	1,500									
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
Promedio	1,517	2,884	1,107	1,822	0,891	2,406	0,782	1,927	2,046	2,724
Unidad	Min/tendido	Min/kg	Min/kg	Min/bolsa	Min/bolsa	Min/partida	Min/partida	Min/partida	Min/partida	Min/partida
Frecuenciales	1	12 21/25	12 21/25	2	2		1			1
Suplementos	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12		1,12			1,12
Valoración	80%	90%	90%	85%	90%		90%			90%
T.Std. Por Elemento	1,359	0,226	0,087	0,867	0,449		0,788			2,746
Operación	Tiempo	Frecuencia	Total							
Devolución de Tela	4,500	43%	1,94							
Requerimiento de Tela	21,341	15%	3,20							
			5,14							

		FORMATO							Código: FO.ING.1.03	
		DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR							Versión: 01 Fecha de Inicio: 29/10/2019 Página: 5 de 7	
Operación: <u>Tendido Automático</u>		Código Ope.: _____			Fecha: <u>19/03/2021</u>					
Estilo: <u>MARMAXX // AN09728 // E9677 A36</u>		Área: <u>Corte</u>			Turno: <u>I</u>					
Realizado por: <u>Christian Elguera Torres</u>		Tipo de Tela: <u>JERSEY FLAME 40/1 NE +20DN</u>			SEGUNDA VALIDACIÓN					
Nota: En cada casillero registrar la operación realizada										
Etapa del Elemento	Devolución de tela	Requerimiento de tela	Requerimiento de tela	Requerimiento de tela	Requerimiento de tela	Requerimiento de tela	Requerimiento de tela	Requerimiento de tela	Liquidación	Liquidación
Nº de Elementos	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Ciclo Nº	Se traslada a su puesto de trabajo	Se dirige a área de digitador para ver si hay tela o alguna alternativa	Se dirige a almacén y solicita paños para matching	Se traslada a puesto de trabajo para cortar un retazo de la tela que esta tendiendo	Se dirige a calidad para validar matching	Previa aprobación del proceso anterior, se traslada al puesto del digitador y realiza un requerimiento de los kilogramos que faltan.	Se traslada a almacén de tela y recoge tela faltante	Se traslada a su puesto de trabajo	Llenado del Formato de Liquidación de Tela	Llenar información en hoja de registro
Operario:	Jose Cardenas Morón - Hector Canelo Pisconte									
1	0,958	2,584	9,417	1,502	2,252	4,052	4,302	1,150	4,533	1,050
2										1,133
3										1,083
4										1,050
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
Promedio	0,958	2,584	9,417	1,502	2,252	4,052	4,302	1,150	4,533	1,079
Unidad	Min/partida	Min/partida	Min/partida	Min/partida	Min/partida	Min/partida	Min/partida	Min/partida	Min/tendido	Min/tendido
Frecuenciales	1		1		1	1	1	1	5	1
Suplementos	1,12		1,12		1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
Valoración	90%		90%		90%	90%	90%	90%	90%	90%
T.Std. Por Elemento	0,966		9,492		2,270	4,084	4,336	1,159	0,914	1,088



FORMATO

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR

Código: FO.ING.1.03
 Versión: 01
 Fecha de Inicio: 29/10/2019
 Página: 6 de 7

Operación: Tendido Automático Código Ope.: _____ Fecha : 19/03/2021
 Estilo : MARMAXX // AN09728 // E9677 A36 Área : Corte Turno : I
 Realizado por : Christian Elguera Torres Tipo de Tela : JERSEY FLAME 40/1 NE +20DN **SEGUNDA VALIDACIÓN**

Nota: En cada casillero registrar la operación realizada

Etapa del Elemento	Liquidación									
N° de Elementos	51									
Ciclo N°	Liquidación de tendido por tendido									
Operario:	Jose Cardenas Morón - Hector Canelo Pisconte									
1	4,817									
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
Promedio	4,817									
Unidad	Mintendido									
Frecuencias	5									
Suplementos	1,12									
Valoración	90%									
T.Std. Por Elemento	0,971									

Figura 11: Estudio de tiempos numerado actual

TSC Textile Sourcing Company		FORMATO DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR								Código: FO.ING.103 Versión: 01 Fecha de Inicio: 24/09/2020 Página: 1 de 3	
Operación: Numerado al 100 % Pieza Grande y Pieza Mediana.		Área: Corte				Fecha: 05/06/2022					
cliente / Estilo Tsc: ORVIS / 5244		Tipo de Tela: RIB 1X1 FULL SPANDEX 40/1 NE				Turno: 1					
Realizado por: Luis Villameres Mendoza											
Ciclo N°	1.- Solicita hoja de ruta, control de paquete a auxiliar de control interno de corte y por último también indicándole la ficha que ya se trabajo.	2.- Se dirige a máquina impresora de tickets y recepción tickets solicitado, al finalizar se traslada a mesa de trabajo.	3.- Se dirige a tablet luego revisa en ficha técnica el número de piezas que lleva, ruta (si va a transfer), posición de adhesivo (vez o derecho), finalmente se dirige nuevamente a mesa de trabajo.	4.- Desglosa tickets y realiza perforación en zona central de ticket.	5.- Traslada paquetes de pieza a la zona de trabajo (pieza grande).	6.- Separa paquetes por estilo (pieza grande).	7.- Apila paquete de acuerdo a la talla (pieza grande).	8.- Calibra máquina numeradora (Número de Ficha, Talla, Número que pide ficha y colocar en modo correlativo).	9.- Calibra máquina numeradora (Talla).	10.- Coge paquete y hace depuración de empalme (pieza de espalda).	
Operario:	Katia Yeren Angulo										
1	2,92	0,80	1,30	3,00	0,65	3,71	4,33	0,27	0,05	0,30	
2	2,83	0,83	1,37	2,82	0,68	3,73	4,33	0,23	0,07	0,25	
3	2,67	0,83	1,38		0,65	3,85		0,20	0,07	0,27	
4		0,83						0,23	0,07	0,25	
5								0,23	0,05	0,30	
6								0,23		0,30	
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
Promedio	2,805	0,823	1,348	2,908	0,661	3,763	4,330	0,232	0,060	0,278	
Unidad	min/ficha	min/paquete	min/estilo	min/paquete	min/paquete grande	min/paquete grande	min/paquete grande	min/ficha	min/talla	min/pieza grande	
Frecuenciales	4	48	1	32	38	72	36	1	1	70	
Suplementos	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	
Valoración	75%	75%	80%	75%	75%	75%	75%	85%	85%	75%	
T.Std. Por Elemento	0,5891	0,0144	1,2077	0,0763	0,0146	0,0439	0,1010	0,2205	0,0571	0,0033	

TSC Textile Sourcing Company		FORMATO DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR								Código: FO.ING.103 Versión: 01 Fecha de Inicio: 24/09/2020 Página: 2 de 3		
Operación: Numerado al 100 % Pieza Grande y Pieza Mediana.		Código Ope: _____				Área: Corte						
cliente / Estilo Tsc: ORVIS / 5244		Tipo de Tela: RIB 1X1 FULL SPANDEX 40/1 NE										
Realizado por: Luis Villameres Mendoza												
Ciclo N°	11.- Numerado al 100% por paquete (pieza de espalda) y deja paquete a lado.	12.- Calibra máquina numeradora (Talla).	13.- Coge paquete y hace depuración de empalme (pieza de delantero).	14.- Numerado al 100% por paquete (pieza delantero) y deja paquete a lado.	15.- Coge tira y coloca tira en mesa de trabajo.	16.- Coloca paquete de piezas de espaldas sobre tira.	17.- Coloca paquete de piezas de delantero sobre paquete de piezas espaldas y retiro de papel lizado con papel base.	18.- Coloca sticker en tira y amarra paquete.	19.- Ubica paquete completo de piezas en coche (pieza grande).	20.- Traslada paquetes de pieza a mesa de trabajo (pieza mediana).	21.- Apila paquetes de acuerdo a la talla (pieza mediana).	22.- Coge paquete y hace depuración de empalme (pieza mediana derecha).
Operario:	Yeren Angulo, Katia											
1	0,63	0,05	0,13	0,63	0,07	0,05	0,17	0,13	0,05	0,55	2,78	0,17
2	0,62	0,07	0,13	0,62	0,05	0,08	0,17	0,12	0,08	0,55	2,80	0,18
3	0,55	0,07	0,13	0,55	0,05	0,08	0,17	0,13	0,05	0,55	2,80	0,18
4	0,60	0,07	0,13	0,60	0,07	0,05	0,17	0,13	0,07	0,53	2,76	0,18
5	0,57	0,05	0,12	0,57		0,05			0,07		2,83	0,18
6	0,60		0,14	0,60		0,08			0,08			
7	0,58		0,14	0,58					0,07			
8	0,60		0,12	0,60								
9	0,60		0,12	0,60								
10	0,60		0,12	0,60								
11	0,58			0,60								
12	0,61			0,65								
13				0,61								
14				0,61								
15												
Promedio	0,595	0,060	0,127	0,601	0,058	0,066	0,167	0,129	0,067	0,546	2,795	0,179
Unidad	min/pieza grande	min/talla	min/pieza grande	min/pieza grande	min/paquete grande	min/paquete grande	min/paquete grande	min/paquete grande	min/paquete grande	min/paquete mediana	min/paquete mediana	min/pieza mediana
Frecuenciales	70	1	30	70	1	1	1	1	2	16	24	60
Suplementos	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
Valoración	70%	85%	70%	70%	75%	75%	75%	75%	80%	75%	80%	80%
T.Std. Por Elemento	0,0067	0,0571	0,0033	0,0067	0,0490	0,0554	0,1400	0,1085	0,0299	0,0287	0,1043	0,0027

TSC Textile Sourcing Company		FORMATO DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR										Código: FO.ING.1.03 Versión: 01 Fecha de Inicio: 24/09/2020 Página: 3 de 3		
Operación: Numerado al 100 % Pieza Grande y Pieza Mediana.					Área : Corte					Fecha : 05/06/2022				
Cliente / Estilo Tsc: ORVIS / 5244					Tipo de Tela : RIB 1X1 FULL SPANDEX 40/1 NE					Turno : 1				
Realizado por : Luis Villameres Mendoza														
Ciclo N°	23 - Numerado al 100% por paquete y deja paquete a lado (pieza mediana derecha).	24.- Calibra máquina numeradora (Talla).	25 - Coge paquete y hace depuración de empalme(Pieza mediana izquierda).	26 - Numerado al 100% por paquete y deja paquete a lado (pieza mediana manga izquierda).	27 - Calibra máquina numeradora (Talla).	28 - Coge tira y coloca tira en mesa de trabajo.	29 - Coloca paquete de piezas mediana 1(Manga Derecha)sobre tira y retirando papel lizado.	30 - Coloca paquete de piezas mediana 2 (Manga izquierda) sobre pieza mediana 1 y retirando papel lizado.	31 - Coloca sticker en tira, amarra paquete.	32 - Amarrar grupo de paquetes (2 piezas).	33 - Traslada piezas medianas a coche.	34 - Llenar formato (Datos personales)	35 - Llenar formato (Datos de operación y hoja de ruta).	
Operario:	Yeren Angulo, Katia													
1	0,27	0,05	0,17	0,27	0,05	0,05	0,07	0,07	0,13	0,35	0,13	0,40	0,63	
2	0,27	0,07	0,18	0,27	0,07	0,07	0,07	0,08	0,12	0,35	0,15	0,37	0,62	
3	0,30	0,07	0,18	0,30	0,07	0,05	0,07	0,07	0,13	0,32	0,15	0,42	0,58	
4	0,30	0,07	0,18	0,30	0,07	0,07	0,08	0,07	0,13	0,35	0,13			
5	0,30	0,05	0,18	0,30	0,05		0,07	0,07		0,35	0,15			
6										0,33	0,13			
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
Promedio	0,288	0,060	0,179	0,288	0,060	0,058	0,069	0,069	0,129	0,341	0,141	0,394	0,611	
Unidad	min/pieza mediana	min/talla	min/pieza mediana	min/pieza mediana	min/talla	min/paquete mediana	min/paquete mediana	min/paquete mediana	min/paquete mediana	min/paquete mediana	min/paquete mediana	min/turno	min/ficha	
Frecuencias	34	1	60	34	1	1	1	1	1	24	24	1	1	
Suplementos	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	
Valoración	70%	85%	80%	70%	85%	80%	80%	85%	75%	75%	80%	80%	80%	
T.Std. Por Elemento	0,0066	0,0571	0,0027	0,0066	0,0571	0,0523	0,0619	0,0657	0,1085	0,0119	0,0062	0,3534	0,5476	
Cuadro Resumen														
1 Ficha	45 paquetes													
1 Ficha	3422 prendas													
1 Paquete	35 piezas													
1 Ficha	5 tallas													
Código	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN												T.Std	
NU2	Numerado al 100% (2 Pza medianas)												0,0221 pieza	
T.Std. Por Prenda	0,0899													
Prendas por Hora	667													
Prendas por Turno (8 horas)	5.338													
Tiempo prenda		min/prenda												
min/paquete grande	1,5244	0,0491												
min/paquete mediano	1,2111	0,0390												
min/ficha	1,3572	0,000961												
min/estilo	1,2077	0,000855												
Total	0,0899													

c-Examinar

Después de observar los diagramas se visualiza las deficiencias en el proceso, como es el tendido automático: acomodo del orillo la contabilización de paños, el llenado de formatos en liquidación, y el llenado de información en las hojas de registros. En el numerado se observa muchos tiempos altos en el traslado de paquetes y en numerado de pieza pequeñas.

d-Idear

Definido las deficiencias señaladas anteriormente se propuso la siguiente mejora:

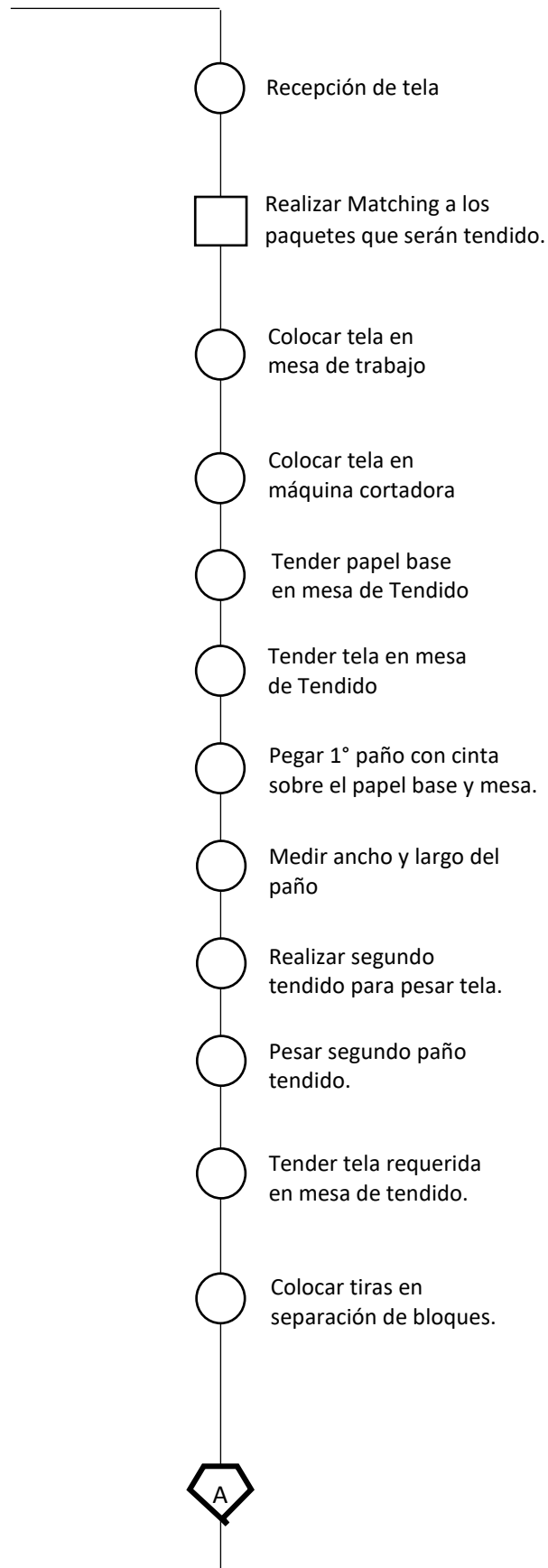
Apoyo de volantes en el orillado de tendido, apoyo de calidad en la contabilización de paños, preparado de formato de registro ya listo para colocar números igualmente para el caso de llenado en la hoja de registros, eso ayuda mucho en reducir los tiempos y mejorar la productividad, asimismo, para el caso de numerado para reducir las deficiencias de traslado se propone que las mesas de trabajo están más cerca, y para reducir los tiempos de contabilizar pieza pequeñas se plantea apoyo de personal volante cuando exista un flujo mayor de lo normal.

En tal sentido los diagramas quedaron de la siguiente manera:

Figura 12

Diagrama de operaciones Tendido mejorado

Tendido Automático (Tela Plegada)





Retirar cinta adherida al
papel base con la mesa



Trasladar etapa a
zona de corte.



Separar por tipo de
merma



Colocar merma en
bolsas



Pesar merma.



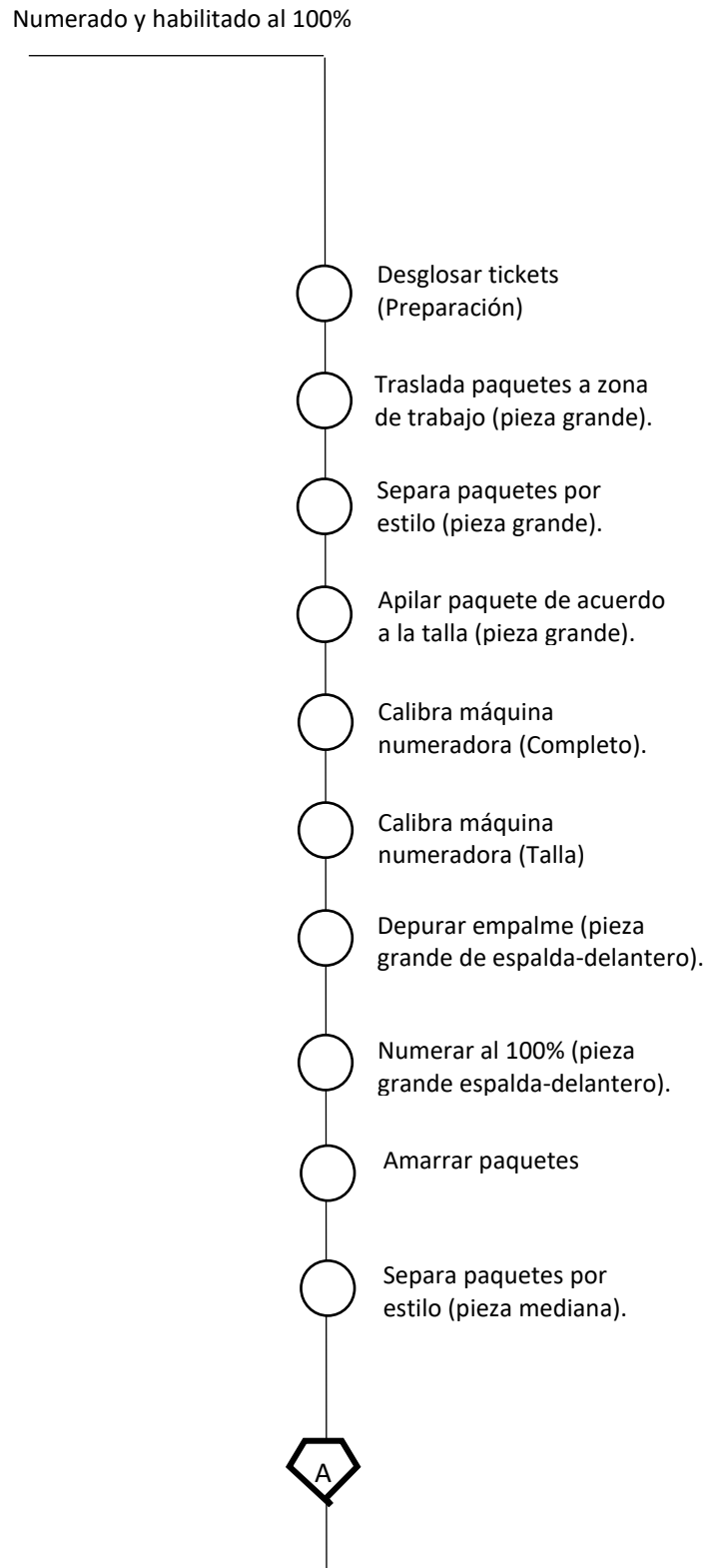
Rotular y amarrar
bolsas de merma.



Liquidación de tendido
por tendido

CORTE DE PIEZAS

Figura 13.Diagrama de operaciones Numerado mejorado



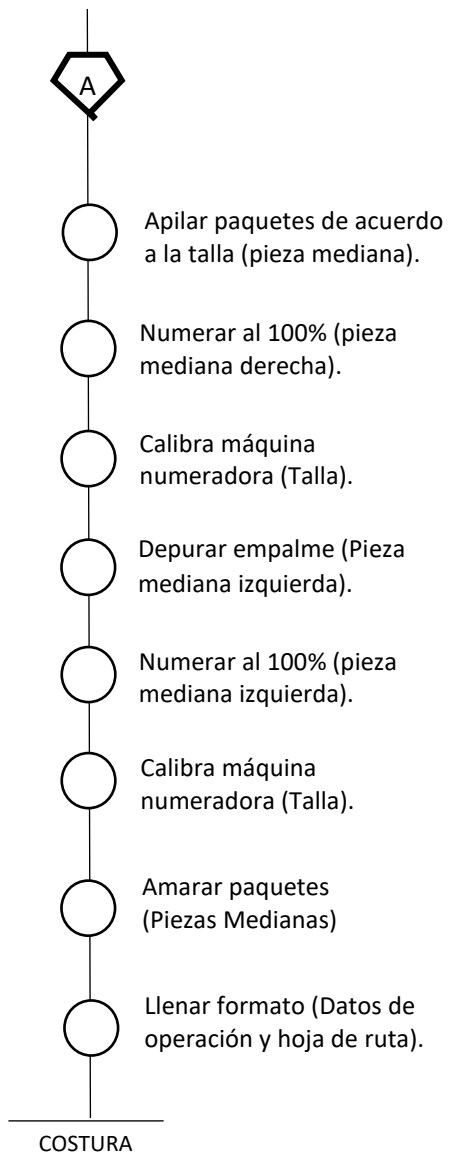


Figura 14. Diagrama de actividades de Tendido mejorado

DAP OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO										
Diagrama Num:1		Hoja N° 1		Resumen						
Objeto: Tendido de tela			Actividad			Actual		Propuesta	Economía	
			Actividad: Método: Mejorado			Operación Transporte Espera Inspección Almacenamiento				
Lugar: Área de Corte										
Operario (s):		Aprobado por:		Distancia (m)						
				Tiempo (min-hombre)						
Descripción			Cantidad	Tiempo	Distancia	Símbolo				Observaciones
						○	□	D	⇒	
Realizar Matching a los paquetes que serán tendido.			1	1.3443			X			
Traer carga de almacén a módulo asignado			1	0.5403				X		
Trasladar a mesa de trabajo y quitar bolsa			1	0.3993				X		
Solicitar tizado o microtizado			1	2.0693				X		
Programar máquina de acuerdo al tendido.			1	0.1946		X				

Colocar tela en máquina	1	0.2567		X					
Pasar extremos de tela por rodillos.	1	0.4265		X					
Traer Papel base	1	0.7556					X		
Extender papel base	1	0.0306		X					
Cortar papel base (de acuerdo a la longitud requerida)	1	0.2333		X					
Pegar papel a mesa de trabajo con cinta	1	1.3544		X					
Recoger tizado o microtizado	1	0.4183					X		
Trazar guía para ubicar primer paño y empalmes.	1	0.3126		X					
Realizar 1° tendido	1	0.1304		X					
Ubicar empalmes	1	1.2936		X					
Pegar 1° paño con cinta sobre el papel base	1	1.3440		X					
Medir ancho y largo del paño	1	0.2086		X					
Realizar siguiente tendido, para pesar tela.	1	0.0592		X					
Desplazar hacia la balanza para pesar paño	1	0.3229					X		
Retorno automático	1	0.0233					X		
Tendido automático	1	0.0443		X					
Empalme (fin de rollo)	1	0.2632		X					
Retorno a inicio	1	0.1680					X		
Retorno a empalme	1	0.2800					X		

Empalme (hueco u otro defecto)	1	0.3192		X					
Afilar cuchilla	1	0.2987		X					
Colocar tiras en separación de bloques.	1	1.0197		X					
Retirar cinta adherida al papel base con la mesa	1	1.0901		X					
Trasladar etapa a zona de corte	1	1.3589		X					
Separar por tipo de merma (puntas, empalmes, +30, -30).	1	0.2264		X					
Colocar merma en bolsas	1	0.0869		X					
Trasladar merma a la balanza y pesar	1	0.8673					X		
Rotular y amarrar bolsas de merma.	1	0.4491		X					
Embolsar y pesar paños que sobran del tendido	1	2.4254		X					
Llenar formato de devolución y rotular en bolsa	1	0.7883		X					
Llevar tela a almacén, pesar y firmar reporte de tendido	1	1.9419					X		
Dirigirse al digitador a generar código de peso	1	2.4254					X		
Regresa a almacén para entregar código de peso	1	2.7461					X		
Se traslada a su puesto de trabajo	1	0.9658					X		
Se dirige a área de digitador para ver si hay tela o alguna alternativa	1	2.6042					X		
Se dirige a almacén y solicita paños para matching	1	9.4918					X		
Se traslada a puesto de trabajo para cortar un retazo de la tela que está tendiendo	1	1.5144					X		

Se dirige a calidad para validar matching	1	2.2700					X		
Previa aprobación del proceso anterior, se traslada al puesto del digitador y realiza un requerimiento de los kilogramos que faltan.	1	4.0844					X		
Se traslada a almacén de tela y recoge tela faltante	1	4.3364					X		
Se traslada a su puesto de trabajo	1	1.1587					X		
Liquidación de tendido por tendido	1	0.9710		X					
Total				25			18		

Comparando con la situación actual con la mejorada, se tiene que las operaciones se redujeron en tres, es decir de 29 se redujeron a 25 y los transportes se redujeron de 21 a 18

Figura 15. Diagrama de actividades Numerado mejorado


DAP OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO									
Diagrama Num:1		Hoja N° 1		Resumen					
Objeto: Numerado de Piezas		Actividad			Actual	Propuesta	Economía		
		Actividad: Método: Mejorado		Operación Transporte Espera Inspección Almacenamiento					
Lugar: Área de Corte									
Operario (s):		Aprobado por:		Distancia (m)					
				Tiempo (min-hombre)					
Descripción	Cantidad	Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones
				○	□	D	⇒	▽	
Desglosa tickets y realiza perforación en zona central de ticket.	1	0,0763		X					
Traslada paquetes de pieza a la zona de trabajo (pieza grande).	1	0,0146					X		
Separa paquetes por estilo (pieza grande).	1	0,0439		X					
Apila paquete de acuerdo a la talla (pieza grande).	1	0,1010		X					

Calibra máquina numeradora (Número de Ficha, Talla, Número que pide ficha y colocar en modo correlativo).	1	0,2205		X					
Calibra máquina numeradora (Talla).	1	0,0571		X					
Coge paquete y hace depuración de empalme (pieza de espalda).	1	0,0033		X					
Numerado al 100% por paquete (pieza de espalda) y deja paquete a lado.	1	0,0067		X					
Calibra máquina numeradora (Talla).	1	0,0571		X					
Coge paquete y hace depuración de empalme (pieza de delantero).	1	0,0033		X					
Numerado al 100% por paquete (pieza delantera) y deja paquete a lado.	1	0,0067		X					
Coge tira y coloca tira en mesa de trabajo.	1	0,0490		X					
Coloca paquete de piezas de espalda sobre tira.	1	0,0554		X					
Coloca paquete de piezas de delantero sobre paquete de piezas espaldas y retiro de papel tizado con papel base.	1	0,1400		X					
Coloca sticker en tira y amarra paquete.	1	0,1085		X					
Ubica paquete completo de piezas en coche (pieza grande).	1	0,0299		X					
Traslada paquetes de pieza a mesa de trabajo (pieza mediana).	1	0,0287					X		
Apila paquetes de acuerdo a la talla (pieza mediana).	1	0,1043		X					
Coge paquete y hace depuración de empalme (pieza mediana derecha).	1	0,0027		X					
Numerado al 100% por paquete y deja paquete a lado (pieza mediana derecha).	1	0,0066		X					

Calibra máquina numeradora (Talla).	1	0,0571		X					
Coge paquete y hace depuración de empalme (Pieza mediana izquierda).	1	0,0027		X					
Numerado al 100% por paquete y deja paquete a lado (pieza mediana- manga izquierda).	1	0,0066		X					
Calibra máquina numeradora (Talla).	1	0,0571		X					
Coge tira y coloca tira en mesa de trabajo.	1	0,0523		X					
Coloca paquete de piezas mediana 1 (Manga Derecha) sobre tira y retirando papel tizado.	1	0,0619		X					
Coloca paquete de piezas mediana 2 (Manga Izquierda) sobre pieza mediana 1 y retirando papel tizado.	1	0,0657		X					
Coloca sticker en tira, amarra paquete.	1	0,1085		X					
Amarrar grupo de paquetes (2 piezas).	1	0,0119		X					
Traslada piezas medianas a coche.	1	0,0052					X		
Llenar formato (Datos personales).	1	0,3534		X					
Llenar formato (Datos de operación y hoja de ruta).	1	0,5476		X					
Total				29			3		

Comparando la situación anterior con lo mejorado, tiene que las cantidades de operaciones se mantiene iguales en 29, pero se redujeron los transportes de 6 a 2

Figura 16. Estudio de tiempos Tendido mejorado

	FORMATO						Código: FO.ING.1.03 Versión: 01 Fecha de Inicio: 29/10/2019 Página: 1 de 7			
	DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR									
Operación: <u>Tendido Automático</u> Código Ope.: _____ Fecha: <u>19/03/2021</u> Estilo: <u>MARMAXX // AN09728 // E9677 A36</u> Área: <u>Corte</u> Turno: <u>I</u> Realizado por: _____ Tipo de Tela: <u>JERSEY FLAME 40/1 NE +20DN</u> SEGUNDA VALIDACIÓN										
Nota: En cada casillero registrar la operación realizada										
Etapa del Elemento	Preparación	Preparación	Preparación	Preparación	Preparación		Preparación	Preparación	Planteamiento	Planteamiento
N° de Elementos	1	2	3	4	5		7	8	9	10
Ciclo N°	Realizar Matching a los paquetes que serán tendido.	Traer carga de almacén a módulo asignado	Trasladar a mesa de trabajo y quitar bolsa	Solicitar tizado o microtizado	Programar máquina de acuerdo al tendido.		Colocar tela en máquina	Pasar extremos de tela por rodillos.	Traer Papel base	Extender papel base
Operario:	Jose Cardenas Morón - Hector Canelo Pisconte									
1	1.352	0.568	0.475	2.044	0.182		0.250	0.441	0.710	0.375
2	1.299		0.475	2.062	0.184		0.251	0.387		0.381
3	1.351		0.475		0.183		0.289	0.460		0.375
4					0.184		0.303	0.422		0.379
5							0.255	0.406		
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
Promedio	1.334	0.568	0.475	2.053	0.183		0.270	0.423	0.710	0.378
Unidad	Min/partida	Min/rollo	Min/rollo	Min/Partida	Min/tendido		Min/rollo	Min/rollo	Min/tendido	Min/metro
Frecuenciales		1	1	1			1	1	1	11 1/20
Suplementos		1.12	1.12	1.12			1.12	1.12	1.12	1.12
Valoración		85%	75%	90%			85%	90%	95%	80%
T.Std. Por Elemento		0.5403	0.3993	2.0693		0.0000	0.2567	0.4265	0.7556	0.0306
Cantidad en Prendas										
T.Std. Por Unidad	0.098 min/prenda									
Prendas por Hora	613									
Prendas por Turno (8 horas)	4,903									



FORMATO

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR

Código: FO.ING.1.03
 Versión: 01
 Fecha de Inicio: 29/10/2019
 Página: 2 de 7

Operación: Tendido Automático Código Ope.: _____ Fecha: 19/03/2021
 Estilo: MARMAXX // AN09728 // E9677 A36 Área: Corte Turno: I
 Realizado por: _____ Tipo de Tela: JERSEY FLAME 40/1 NE +20DN **SEGUNDA VALIDACIÓN**

Nota: En cada casillero registrar la operación realizada

Etapa del Elemento	Planteamiento	Planteamiento	Planteamiento	Planteamiento	Planteamiento	Planteamiento	Planteamiento	Planteamiento	Planteamiento	Planteamiento
N° de Elementos	11		13	14	15	16	17	18	19	20
Ciclo N°	Cortar papel base (de acuerdo a la longitud requerida)		Recoger tizado o microtizado	Trazar guía para ubicar primer paño y empalmes.	Realizar 1° tendido	Ubicar empalmes	Pegar 1° paño con cinta sobre el papel base	Medir ancho y largo del paño	Realizar siguiente tendido, para pesar tela.	Desplazar hacia la balanza para pesar paño
Operario:	Jose Cardenas Morón - Hector Canelo Pisconte									
1	0.234		2.084	0.310	1.217	1.283	1.333	2.290	0.650	1.802
2	0.200		2.066		1.233					
3	0.225				1.200					
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										


Página 1

Promedio	0.219		2.075	0.310	1.217	1.283	1.333	2.290	0.650	1.802
Unidad	Min/tendido		Min/tendido	Min/tendido	Min/metro	Min/tendido	Min/tendido	Min/metro	Min/metro	Min/tendido
Frecuenciales	1		5	1	10 9/20	1	1	10 9/20	10 9/20	5
Suplementos	1.12		1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12
Valoración	95%		90%	90%	100%	90%	90%	85%	85%	80%
T.Std. Por Elemento	0.2333	0.0000	0.4183	0.3126	0.1304	1.2936	1.3440	0.2086	0.0592	0.3229


Datos Historicos (51 partidas)	
1 rollo	25 kilos
1 Rollo	91.6 metros
1 Prenda	0.180 kg
1 Partida	3773 prendas
1 Tendido	796 prendas
1 Paño	12 prendas
1 Etapa	64 paños
1 Partida	5 etapa
1 metro	0.273 Kg.
1 Partida	67 Empalme
1 Partida	15
1 Prenda	0.81 prendas

Datos de ficha evaluada	
Longitud de paño	10.45
Consumo lineal/prenda	0.188
Prendas/etapa:	17
Tipo prenda:	T-SHIRT C.Redondo
Velocidad de tendido:	3
Velocidad de retorno:	10

Unidades	Tiempo	Frecuencial	Min/ Prenda
Min/partida	5.1363	0.0003	0.0014
Min/rollo	2.3340	0.0072	0.0168
Min/tendido	11.4881	0.0013	0.0144
Min/metro	0.0736	0.8100	0.0596
Min/empalm	0.3192	21.3875	0.0057
Min/paño	0.0000	0.0833	0.0000
Min/kg.	0.0001	0.1800	0.0000
Min/bolsa	0.0016	0.0001	0.0000
	Total		0.0979

	FORMATO							Código: FO.ING.1.03 Versión: 01 Fecha de Inicio: 29/10/2019 Página: 3 de 7		
	DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR									
Operación: <u>Tendido Automático</u>		Código Ope.: _____				Fecha: <u>19/03/2021</u>				
Estilo: <u>MARMAXX // AN09728 // E9677 A36</u>			Área: <u>Corte</u>			Turno: <u>I</u>				
Realizado por: _____		Tipo de Tela: <u>JERSEY FLAME 40/1 NE +20DN</u>				SEGUNDA VALIDACIÓN				
Nota: En cada casillero registrar la operación realizada										
Etapa del Elemento	Tendido	Tendido	Tendido	Tendido	Tendido	Tendido	Tendido		Tendido	Tendido
N° de Elementos	21	22	23	24	25	26	27		29	30
Ciclo N°	Retorno automático	Tendido automático	Empalme (fin de rollo)	Retorno a inicio	Retorno a empalme	Empalme (hueco u otro defecto)	Afilarse cuchilla		Colocar tiras en separación de bloques.	Retirar cinta adherida al papel base con la mesa
Operario:	Jose Cardenas Morón - Hector Canelo Pisconte									
1	0.220	0.419	0.267	0.150	0.250	0.300	0.267		0.967	1.217
2	0.224	0.411	0.250			0.333			0.950	
3	0.224	0.414	0.267							
4	0.220	0.416								
5	0.223	0.412								
6	0.217	0.408								
7	0.219	0.410								
8	0.212	0.413								
9	0.215	0.412								
10	0.217	0.417								
11	0.206	0.410								
12										
13										
14										
15										
Promedio	0.218	0.413	0.261	0.150	0.250	0.317	0.267		0.958	1.217
Unidad	Min/metro	Min/metro	Min/rollo	Min/rollo	Min/rollo	Min/empalme	Min/tendido		Min/tendido	Min/tendido
Frecuencias	10 9/20	10 9/20	1	1	1	1	1		1	1
Suplementos	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12		1.12	1.12
Valoración	100%	100%	90%	100%	100%	90%	100%		95%	80%
T.Std. Por Elemento	0.023	0.044	0.263	0.168	0.280	0.319	0.299	0.000	1.020	1.090

Página 1

		FORMATO					Código: FO.ING.1.03 Versión: 01 Fecha de Inicio: 29/10/2019 Página: 4 de 7																			
		DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR																								
Operación: <u>Tendido Automático</u>		Código Ope.: _____				Fecha: <u>19/03/2021</u>																				
Estilo: <u>MARMAXX // AN09728 // E9677 A36</u>		Área: <u>Corte</u>				Turno: <u>I</u>																				
Realizado por: _____		Tipo de Tela: <u>JERSEY FLAME 40/1 NE +20DN</u>				SEGUNDA VALIDACIÓN																				
Nota: En cada casillero registrar la operación realizada																										
Etapa del Elemento	Tendido	Tendido	Tendido	Tendido	Tendido	Devolución de tela	Devolución de tela	Devolución de tela	Devolución de tela	Devolución de tela																
N° de Elementos	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40																
Ciclo N°	Trasladar etapa a zona de corte	Separar por tipo de merma (punfas, empalmes, +30, -30).	Colocar merma en bolsas	Trasladar merma a la balanza y pesar	Rotular y amarrar bolsas de merma.	Embolzar y pesar paños que sobran del tendido	Llenar formato de devolución y rotular en bolsa	Llevar tela a almacen, pesar y firmar reporte de tendido	Dirigirse al digitador a generar código de peso	Regresa a almacen para entregar código de peso																
Operario:	Jose Cardenas Morón - Hector Canelo Pisconte																									
1	1.533	2.884	1.107	1.822	0.891	2.406	0.782	1.927	2.046	2.724																
2	1.500																									
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										
Promedio	1.517	2.884	1.107	1.822	0.891	2.406	0.782	1.927	2.046	2.724																
Unidad	Min/tendido	Min/kg	Min/kg	Min/bolsa	Min/bolsa	Min/partida	Min/partida	Min/partida	Min/partida	Min/partida																
Frecuenciales	1	12 21/25	12 21/25	2	2		1			1																
Suplementos	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12		1.12			1.12																
Valoración	80%	90%	90%	85%	90%		90%			90%																
T.Std. Por Elemento	1.359	0.226	0.087	0.867	0.449		0.788			2.746																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Operación</th> <th>Tiempo</th> <th>Frecuencia</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Devolución de Tela</td> <td>4.500</td> <td>43%</td> <td>1.94</td> </tr> <tr> <td>Requerimiento de Tela</td> <td>21.341</td> <td>15%</td> <td>3.20</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5.14</td> </tr> </tbody> </table>											Operación	Tiempo	Frecuencia	Total	Devolución de Tela	4.500	43%	1.94	Requerimiento de Tela	21.341	15%	3.20				5.14
Operación	Tiempo	Frecuencia	Total																							
Devolución de Tela	4.500	43%	1.94																							
Requerimiento de Tela	21.341	15%	3.20																							
			5.14																							



FORMATO

Código: FO.ING.1.03
 Versión: 01
 Fecha de Inicio: 29/10/2019
 Página: 5 de 7

DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR

Operación: Tendido Automático Código Ope.: _____ Fecha: 19/03/2021
 Estilo: MARMAXX // AN09728 // E9677 A36 Área: Corte Turno: I
 Realizado por: _____ Tipo de Tela: JERSEY FLAME 40/1 NE +20DN **SEGUNDA VALIDACIÓN**

Nota: En cada casillero registrar la operación realizada


Etapa del Elemento	Devolución de tela	Requerimiento de tela	Requerimiento de tela	Requerimiento de tela	Requerimiento de tela	Requerimiento de tela	Requerimiento de tela	Requerimiento de tela	Liquidación	Liquidación
N° de Elementos	41	42	43	44	45	46	47	48		
Ciclo N°	Se traslada a su puesto de trabajo	Se dirige a área de digitador para ver si hay tela o alguna alternativa	Se dirige a almacén y solicita paños para matching	Se traslada a puesto de trabajo para cortar un retazo de la tela que esta tendiendo	Se dirige a calidad para validar matching	Previa aprobación del proceso anterior, se traslada al puesto del digitador y realiza un requerimiento de los kilogramos que faltan.	Se traslada a almacén de tela y recoge tela faltante	Se traslada a su puesto de trabajo		

Operario: Jose Cardenas Morón - Hector Canelo Pisconte

1	0.958	2.584	9.417	1.502	2.252	4.052	4.302	1.150		
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Página 1

Promedio	0.958	2.584	9.417	1.502	2.252	4.052	4.302	1.150		
Unidad	Min/partida	Min/partida	Min/partida	Min/partida	Min/partida	Min/partida	Min/partida	Min/partida		
Frecuenciales	1		1		1	1	1	1		
Suplementos	1.12		1.12		1.12	1.12	1.12	1.12		
Valoración	90%		90%		90%	90%	90%	90%		
T.Std. Por Elemento	0.966		9.492		2.270	4.084	4.336	1.159	0.000	0.000

	FORMATO								Código: FO.ING.1.03 Versión: 01 Fecha de Inicio: 29/10/2019 Página: 6 de 7	
	DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR									
Operación: <u>Tendido Automático</u>		Código Ope.: _____				Fecha: <u>19/03/2021</u>				
Estilo: <u>MARMAXX // AN09728 // E9677 A36</u>		Área: <u>Corte</u>				Turno: <u>I</u>				
Realizado por: _____		Tipo de Tela: <u>JERSEY FLAME 40/1 NE +20DN</u>				SEGUNDA VALIDACIÓN				
Nota: En cada casillero registrar la operación realizada										
Etapa del Elemento	Liquidación									
N° de Elementos	51									
Ciclo N°	Liquidación de tendido por tendido									
Operario:	Jose Cardenas Morón - Hector Canelo Pisconte									
1	4.817									
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
Promedio	4.817									
Unidad	Min/tendido									
Frecuenciales	5									
Suplementos	1.12									
Valoración	90%									
T.Std. Por Elemento	0.971									

Página 1

Figura 17. Estudio de tiempo numerado mejorado

TSC Textile Sourcing Company		FORMATO DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR						Código: FO ING 1.03 Versión: 01 Fecha de Inicio: 24/09/2020 Página: 1 de 3		
Operación: Numerado al 100 % Pieza Grande y Pieza Mediana		Área: Corte						Fecha: 8/06/2022		
Cliente / Estilo Tsc: ORVIS / 5244		Tipo de Tela: RIB 1X1 FULL SPANDEX 40/1 NE						Turno: 1		
Realizado por: Luis Villameres Mendoza										
Ciclo N°				4.- Desglosa tickets y realiza perforación en zona central de ticket.	5.- Traslada paquetes de pieza a la zona de trabajo (pieza grande).	6.- Separa paquetes por estilo (pieza grande).	7.- Apila paquete de acuerdo a la talla (pieza grande).	8.- Calibra máquina numeradora (Número de Ficha, Talla, Número que pide ficha y colocar en modo correlativo).	9.- Calibra máquina numeradora (Talla).	10.- Coge paquete y hace depuración de empalme (pieza de espalda).
Operario:	Katalia Yeren Angulo									
1				3.00	0.65	3.71	4.33	0.27	0.05	0.30
2				2.82	0.68	3.73	4.33	0.23	0.07	0.25
3					0.65	3.85		0.20	0.07	0.27
4								0.23	0.07	0.25
5								0.23	0.05	0.30
6								0.23		0.30
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
Promedio				2.908	0.661	3.763	4.330	0.232	0.060	0.278
Unidad				min/paquete	min/paquete grande	min/paquete grande	min/paquete grande	min/ficha	min/talla	min/pieza grande
Frecuenciales				32	38	72	36	1	1	70
Suplementos				1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12
Valoración				75%	75%	75%	75%	85%	85%	75%
T.Std. Por Elemento	0.0000	0.0000	0.0000	0.0763	0.0146	0.0439	0.1010	0.2205	0.0571	0.0033

TSC Textile Sourcing Company		FORMATO DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR						Código: FO ING 1.03 Versión: 01 Fecha de Inicio: 24/09/2020 Página: 2 de 3				
Operación: Numerado al 100 % Pieza Grande y Pieza Mediana		Código Ope:						Área: Corte				
Cliente / Estilo Tsc: ORVIS / 5244		Tipo de Tela: RIB 1X1 FULL SPANDEX 40/1 NE										
Realizado por: Luis Villameres Mendoza												
Ciclo N°												
Operario:	Yeren Angulo, Katalia											
1	0.63	0.05	0.13	0.63	0.07	0.05	0.17	0.13	0.05	0.55	2.78	0.17
2	0.62	0.07	0.13	0.62	0.05	0.08	0.17	0.12	0.08	0.55	2.80	0.18
3	0.55	0.07	0.13	0.55	0.05	0.08	0.17	0.13	0.05	0.55	2.80	0.18
4	0.60	0.07	0.13	0.60	0.07	0.05	0.17	0.13	0.07	0.53	2.76	0.18
5	0.57	0.05	0.12	0.57		0.05			0.07		2.83	0.18
6	0.60		0.14	0.60		0.08			0.08			
7	0.58		0.14	0.58					0.07			
8	0.60		0.12	0.60								
9	0.60		0.12	0.60								
10	0.60		0.12	0.60								
11	0.58			0.60								
12	0.61			0.65								
13				0.61								
14				0.61								
15												
Promedio	0.595	0.060	0.127	0.601	0.058	0.066	0.167	0.129	0.067	0.546	2.795	0.179
Unidad	min/pieza grande	min/talla	min/pieza grande	min/pieza grande	min/paquete grande	min/paquete grande	min/paquete grande	min/paquete grande	min/paquete grande	min/paquete mediana	min/paquete mediana	min/pieza mediana
Frecuenciales	70	1	30	70	1	1	1	1	2	16	24	60
Suplementos	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12
Valoración	70%	85%	70%	70%	75%	75%	75%	75%	80%	75%	80%	80%
T.Std. Por Elemento	0.0067	0.0571	0.0033	0.0067	0.0490	0.0554	0.1400	0.1085	0.0299	0.0287	0.1043	0.0027

TSC Textile Sourcing Company		FORMATO DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR										Código: FO.ING.1.03 Versión: 01 Fecha de Inicio: 24/09/2020 Página: 3 de 3	
Operación: Numerado al 100 % Pieza Grande y Pieza Mediana.		Área: Corte								Fecha: 8/06/2022			
Cliente / Estilo Tsc: ORVIS / 5244		Tipo de Tela: RIB 1X1 FULL SPANDEX 40/1 NE								Turno: 1			
Realizado por: Luis Villameres Mendoza													
Ciclo N°	23.- Numerado al 100% por paquete y deja paquete a lado (pieza mediana derecha).	24.- Calbra máquina numeradora (Talla).	25.- Coge paquete y hace depuración de empalme (Pieza mediana izquierda).	26.- Numerado al 100% por paquete y deja paquete a lado (pieza mediana-manga izquierda).	27.- Calbra máquina numeradora (Talla).	28.- Coge tira y coloca tira en mesa de trabajo.	29.- Coloca paquete de piezas mediana 1 (Manga Derecha) sobre tira y retirando papel lizado.	30.- Coloca paquete de piezas mediana 2 (Manga Izquierda) sobre pieza mediana 1 y retirando papel lizado.	31.- Coloca sticker en tira, amarra paquete.	32.- Amarrar grupo de paquetes (2 piezas).	33.- Traslada piezas medianas a coche.	34.- Llenar formato (Datos personales).	35.- Llenar formato (Datos de operación y hoja de ruta).
Operario:	Yeren Angulo, Katia												
1	0.27	0.05	0.17	0.27	0.05	0.05	0.07	0.07	0.13	0.35	0.13	0.40	0.63
2	0.27	0.07	0.18	0.27	0.07	0.07	0.07	0.08	0.12	0.35	0.15	0.37	0.62
3	0.30	0.07	0.18	0.30	0.07	0.05	0.07	0.07	0.13	0.32	0.15	0.42	0.58
4	0.30	0.07	0.18	0.30	0.07	0.07	0.08	0.07	0.13	0.35	0.13		
5	0.30	0.05	0.18	0.30	0.05		0.07	0.07		0.35	0.15		
6										0.33	0.13		
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
Promedio	0.288	0.060	0.179	0.288	0.060	0.058	0.069	0.069	0.129	0.341	0.141	0.394	0.611
Unidad	min/pieza mediana	min/talla	min/pieza mediana	min/pieza mediana	min/talla	min/paquete mediana	min/paquete mediana	min/paquete mediana	min/paquete mediana	min/paquete mediana	min/paquete mediana	min/turno	min/ficha
Frecuenciales	34	1	60	34	1	1	1	1	1	24	24	1	1
Suplementos	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12
Valoración	70%	85%	80%	70%	85%	80%	80%	85%	75%	75%	80%	80%	80%
T.Std. Por Elemento	0.0066	0.0571	0.0027	0.0066	0.0571	0.0523	0.0619	0.0657	0.1085	0.0119	0.0052	0.3534	0.5476
Cuadro Resumen													
1 Ficha	45 paquetes												
1 Ficha	1412 prendas												
1 Paquete	35 piezas												
1 Ficha	5 tallas												
Código DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN T.Std													
NU2	Numerado al 100% (2 Pza medianas)											0.0221	pieza
T.Std. Por Prenda	0.0882												
Prendas por Hora	680												
Prendas por Turno (8 horas)	5,443												
Tiempo prenda min/prenda													
min/paquete grande	1.5100	0.0486											
min/paquete mediano	1.2111	0.0390											
min/ficha	0.7680	0.000544											
min/estilo	0.0000	0.000000											
Total	0.0882												

El estudio de tiempo también tuvo mejoras, en el pretest se tuvo un tiempo en tendido de 0.971 luego en el postest se redujo a 0.901, en el caso del numerado esto se redujo desde un 0.0899 minutos por prenda hasta un 0.0862 minutos por prenda.

E-implantar

Luego de proponer la mejora se pone en consideración a la jefatura para el visto bueno, en la cual se pone en conocimiento a todos los involucrados para una capacitación del nuevo método y realizar las mejoras correspondientes.

Las mejoras planificadas se inician primeramente con el estudio de tiempo de numerado y tendido actual, tal como se muestra el estudio realizado.

3.6 Métodos de análisis de datos

Luego de proceder en el recojo de datos en las actividades donde se analiza y se implantan mejoras se procede en la realización del análisis descriptivo de los valores pretest y posttest, tomando en cuenta su media, su distribución interna, para luego proceder con el análisis inferencial para determinar la contrastación de la hipótesis planteada

Para validar los instrumentos empleados, se tomó el método de juicio de experto realizado por expertos Ingenieros Industriales que forman parte de la Universidad quienes dan conformidad a la validez de los instrumentos empleados en la investigación.

3.7 Aspectos éticos

La parte ética de la investigación, toma en cuenta lineamientos éticos de investigación de la Universidad César Vallejo 2020. Cuya finalidad es la promoción de la integridad científica de la investigación cumpliendo con altos estándares de rigurosidad científica, responsabilidad y honestidad. Los altos estándares permiten garantizar exactitud en el conocimiento científico, protegiendo derechos y beneficios de participantes en la investigación, y derechos de propiedad intelectual. Asimismo, toma en cuenta el Código Nacional de integridad científica, cuyo fin es la formulación de normas y reglamentos en comportamiento, violaciones y sanciones en personas naturales o jurídicas que realicen actividades de investigación científica, desarrollo -innovación tecnológica en el territorio nacional.

IV. RESULTADOS

4.1 Análisis descriptivo de la Variable dependiente: Productividad

Tabla 3

Análisis descriptivo de la variable dependiente Productividad

Análisis Descriptivos

Pretest Productividad	Estadístico	Postest Productividad	
Media	74.6000	Media	80.2400
Mediana	75.0000	Mediana	80.0000
Varianza	42.750	Varianza	27.940
Desv. Desviación	6.53835	Desv. Desviación	5.28583
Mínimo	63.00	Mínimo	69.00
Máximo	87.00	Máximo	89.00
Rango	24.00	Rango	20.00
Rango intercuartil	9.50	Rango intercuartil	7.50
Asimetría	-0.164	Asimetría	-0.047
Curtosis	-0.476	Curtosis	-0.363

Se observa un incremento de la media en 7.56 %, puesto que en pretest se obtuvo 74.6 y en posttest un 80.24 en la productividad.

Tabla 4

Análisis descriptivo de la Hipótesis específica 1: eficiencia

Pretest-Eficiencia	Estadístico	Postest	
Media	80.2000	Media	85.4400
Mediana	81.0000	Mediana	86.0000
Varianza	52.750	Varianza	31.757
Desv. Desviación	7.26292	Desv. Desviación	5.63531
Mínimo	68.00	Mínimo	73.00
Máximo	92.00	Máximo	95.00
Rango	24.00	Rango	22.00
Rango intercuartil	13.50	Rango intercuartil	8.50
Asimetría	-0.159	Asimetría	-0.193
Curtosis	-1.014	Curtosis	-0.275

De la tabla anterior se observa un incremento de la media del 6.53%, es decir, pasó de un pretest 80.2 hasta el postest de un 85.44.

Tabla 5

Análisis descriptivo de la hipótesis específica 2. Eficacia

Pretest Eficacia	Estadístico	Postest Eficacia	
Media	93.4000	Media	93.9600
Mediana	93.0000	Mediana	94.0000
Varianza	3.417	Varianza	3.540
Desv. Desviación	1.84842	Desv. Desviación	1.88149
Mínimo	91.00	Mínimo	91.00
Máximo	99.00	Máximo	100.00
Rango	8.00	Rango	9.00
Rango intercuartil	2.50	Rango intercuartil	2.00
Asimetría	1.033	Asimetría	1.205
Curtosis	2.107	Curtosis	3.319

De los datos observados se tiene un incremento de la eficacia del 0.59%, es decir, pasó en el pretest de un 93.40 hasta el postest que fue 93.96.

4.2. Análisis Inferencial

Tabla 6

Prueba Normalidad de la variable dependiente: productividad

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pretest Productividad	,083	25	,200*	,974	25	,735
Postest Productividad	,102	25	,200*	,970	25	,633

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Según lo observado que la significancia de la productividad en el Pretest y Postest, se encuentra a más de 0.05, y teniendo definido un comportamiento paramétrico, y al tener como resultado lo indicado decimos que la hipótesis general se usara con el estadígrafo de T-Student para muestras relacionadas.

Prueba de Hipótesis General

Ho: La aplicación de la Ingeniería de métodos no mejora la productividad en el área de corte en la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chincha - Ica, 2022.

Ha: La aplicación de la Ingeniería de métodos mejora la productividad en el área de corte en la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chincha - Ica, 2022.

Regla de decisión / hipótesis estadística

μ_a : Media de la productividad Pretest de la aplicación Ingeniería de métodos.

μ_d : Media de la productividad Postest de la aplicación Ingeniería de métodos

$$H_0 : \mu_a \geq \mu_d$$

$$H_a : \mu_a < \mu_d$$

Tabla 7

Prueba Hipótesis General : Productividad

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación n	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	GI	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par	Pretest	-	6,07509	1,21502	-8,14767	-3,13233	-4,642	24	,000
1	Productividad - Postest Productividad	5,6400 0							

Según lo observado y verificado que la significancia p valor encontrado con T-Student es menor que 0.05, por lo cual, en este caso decimos que se confirmará

el rechazo de la hipótesis nula y así aceptando la hipótesis alterna, en consecuencia, se determina que la Ingeniería de métodos mejora la productividad en el área de corte de la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chincha – Ica, 2022.

Prueba de Hipótesis Específica 1.

Tabla 8

Prueba Normalidad Hipótesis específica 1: eficiencia

Pruebas de normalidad eficiencia						
	Kolmogorov-Smirnov^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pretest eficiencia	,119	25	,200*	,954	25	,306
Postest Eficiencia	,111	25	,200*	,974	25	,744

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se comprueba que los valores de significancia son mayores que 0.05 por tantos se considera una prueba paramétrica, por tanto, se aplicará la prueba T-Student

Prueba de Hipótesis específica 1

Ho: La aplicación de la Ingeniería de métodos no mejora la eficiencia en el área de corte e la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chincha - Ica, 2022

Ha: La aplicación de la Ingeniería de métodos mejora la eficiencia en el área de corte e la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chincha – Ica, 2022.

Regla de decisión / hipótesis estadístico

μ_a : Media de la eficacia Pretest de la aplicación Ingeniería de métodos.

μ_d : Media de la eficacia Posttest de la aplicación Ingeniería de métodos

$$H_0 : \mu_a \geq \mu_d$$

$$H_a : \mu_a < \mu_d$$

Tabla 9

Prueba de Hipótesis específica 1

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior			
Par 1	Pretest eficiencia – Postest Eficiencia	-5,24000	6,22013	1,24403	-7,80754	-2,67246	-4,21	24	,000

Como objetivo se verificó que la significancia p valor encontrado con T-Student es menor que 0.05, por lo cual confirmamos el rechazo de la hipótesis nula y aceptación de la hipótesis alterna, en consecuencia, se determina que la Ingeniería de métodos mejora la productividad en el área de corte de la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chíncha – Ica, 2022

Pruebas de normalidad eficacia

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pretest Eficacia	,146	25	,181	,908	25	,027
Postest Eficacia	,172	25	,056	,898	25	,016

a. Corrección de significación de Lilliefors

Se comprueba que los valores de significancia son menores que 0.05 por tanto se considera una prueba no paramétrica, por tanto se aplicará la prueba de wilcoxon

Prueba de Hipótesis específica 2

Ho: La aplicación de la Ingeniería de métodos no mejora la eficacia en el área de corte e la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chíncha - Ica, 2022.

Ha: La aplicación de la Ingeniería de métodos mejora la eficacia en el área de corte e la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chíncha - Ica, 2022.

Regla de decisión / hipótesis estadístico

μ_a : Media de la eficacia Pretest de la aplicación Ingeniería de métodos.

μ_d : Media de la eficacia Posttest de la aplicación Ingeniería de métodos

$$H_0 : \mu_a \geq \mu_d$$

$$H_a : \mu_a < \mu_d$$

Tabla 10

Estadísticos de prueba	
	Postest Eficacia - Postest Eficacia
Z	-3,071 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	,002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Como objetivo verificamos que la significancia p valor encontrado con Wilcoxon es menor que 0.05, por lo cual, confirmamos el rechazo de la hipótesis nula y aceptación de la hipótesis alterna, manifestando que, la aplicación de la ingeniería de métodos mejora la eficacia en la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chíncha - Ica, 2022.

V. DISCUSIONES

En la investigación se comprueba que la aplicación de la Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en el área de corte de la empresa Textil Sourcing Company SAC muestra lo factible del proyecto para lograr los objetivos planificados mediante los niveles de eficiencia y eficacia.

Los hallazgos de la hipótesis general en el estudio se aceptan con un nivel de significancia de 0.00, por lo que, se afirma que la aplicación de la Ingeniería de métodos mejora la productividad con un incremento del 7.56 %, es decir pasó de un 76.6 hasta un 80.24, luego para el objetivo eficiencia aumentó en un 6.53 %, es decir, pasó de un 80.20 a un 85.44 y en cuanto a la eficacia se observa un incremento de un 0.59 %, es decir, pasó de un 93.40 hasta 93.96.

La mejora señalada es respaldado por el autor Vásquez (2017) en su tesis Mejoramiento de la productividad en una empresa de confección sartorial a través de la aplicación de la Ingeniería de Métodos que obtiene resultados similares, por cuanto su estudio determinó un aumento de productividad de un 25 %, la eficiencia en un 80 % y la eficacia en un 88 %. De otro lado Mugmal (2017) en el artículo Organización del Trabajo a través de Ingeniería de Métodos y Estudio de Tiempos para incrementar la productividad en el área de postcosecha de la Empresa Florícola Lottus Flowers, obtiene resultados coincidentes en relación al estudio, así, determina que la productividad se incrementa en un 12.67 %, asimismo, obtiene una disminución del tiempo de ciclo de 12.29 % señalando finalmente que la aplicación de la Ingeniería de métodos incrementa la productividad. De la misma manera la investigación de Agüero (2017) en su tesis: Aplicación de la Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en el área de confección de la Empresa Confecciones Robert's S.A., San Juan de Lurigancho, 2017, con resultados similares, obtuvo para la productividad un incremento del 21%, para la eficiencia un aumento del 84 % al 90 %, finalmente en la eficacia un aumento del 20 %.

VI.CONCLUSIONES

Concluido el estudio, tenemos como resultados antes y después de la aplicación, se logró cumplir con los objetivos que plantea el estudio, y se llega a las siguientes conclusiones:

Primero: En cuanto a la formulación de la pregunta general ¿De qué manera la Aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la productividad en el área de corte, en la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chincha - Ica2022? Se demuestra que la Aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la la productividad en el área de corte, en la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chincha – Ica, 2022, tal como se observa en los resultados estadísticos analizados con SPSS-25 muestran que la media de la productividad en el pretest es de 74.6 y aumentó en el postest a un 80.24 es decir un aumento del 7.56 %, señalando además que el valor de la significancia fue de 0.00 por tanto se acepta la hipótesis general alterna.

Segundo: Se concluye que la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la eficiencia en el área de corte de la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chincha - Ica, 2022.observando que los resultados estadísticos obtenidos con SPSS-25, muestran que la media de la eficiencia en el pretest fue de 80.2 y aumentó hasta 85.44 en el postest , es decir un incremento del 6.53 %, y el valor de la significancia obtenida fue de 0.000 por lo que se acepta la primera hipótesis específica alterna.

Tercero. Se llega a la conclusión que la aplicación de la Ingeniería de Métodos mejora la eficacia en el área de corte de la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chincha - Ica, 2022, se tiene que en Pretest la media de la eficacia fue de 93.40 y en el postest, fue de 93.96, en consecuencia aumentó en 0,59%.y el valor de la significancia obtenida fue de 0.002, por tanto se acepta la segunda hipótesis específica alterna.

VII. RECOMENDACIONES

Primero. Seguir implementando acciones de mejoras para incrementar la productividad en la organización, contar con el apoyo permanente de la dirección y el compromiso de todos los colaboradores para lograr las metas establecidas, y que el estudio sirva para futuras investigaciones.

Segundo. Incidir en el compromiso de todos los trabajadores para la realización de actividades que involucren los tiempos estándares y mejorar la eficiencia que permitan un mejor flujo en la producción, aumentando sus niveles y otorgando mayores beneficios para la empresa, cumpliendo con las entregas de pedidos a tiempo para una mejor satisfacción de los clientes

Tercero. Optimizar los recursos existentes y cumplir con las metas establecidas según lo planificado, es decir, una eficacia al 100 %, no sólo en el área de corte sino también en las otras áreas de la empresa, para que finalmente se puedan cumplir con las obligaciones con los clientes.

REFERENCIAS

AGÜERO, Oscar (2017) Aplicación de la Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en el área de confección de la Empresa Confecciones Robert's S.A., San Juan de Lurigancho, 2017. [en línea]2017[Tesis grado de Ingeniería Industrial, Universidad César Vallejos] Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12232/Ag%c3%bcero_ROJ.pdf?sequence=1&isAllowed=y

BERNAL, César(2010).Metodología de la Investigación. 3ra ed. Editorial Pearson Educación, Colombia, 2010.

ISBN:9789586991285.

BOCÁNGEL,Guillermo,ROSAS, César, PERALES, Roberto y HILARIO,Jorge.Ingeniería Industrial : Ingeniería de Métodos I.Primer edición digital. [en línea]2021.Universidad Hermilio Valdizán . Huánuco.Perú. Disponible en:

<file:///E:/LIBRO-INGENIERIA-DE-METODOS-I.pdf>

CARRASCO, Sergio (2005)Metodología para la Investigación científica. Editorial San Marcos. [en línea] Lima, Perú. Disponible en

file:///E:/LIBROSMETODOLOGIA%20INVESTIGACION%20CIENTIFIC/Metodologia_de_La_Investigacion_Cientifi.carrasco,%20s.pdf

CASTRO, Diana y FAVILA,Antonio (2019). the article Productivity and Competitiveness of the Textile and Clothing Industry of Mexico: an analysis with China, 1995-2011. Revista Nicolaita de Estudios Económicos,[en línea]México Vol. XIV, No. 1,[citado Enero - Junio 2019] disponible en :

<https://biblat.unam.mx/hevila/Revistanicolaitadeestudioeconomicos/2019/vol14/no1/5.pdf>

- CUEVA, Erika, OLIDEN, Rosa y VARGAS, Julizza (2017). tesis "Análisis de los factores que impactan en la productividad del personal operario de una empresa textil peruana: Caso Samitex. Lima Perú." [en línea]2017[Tesis grado de Administración, Peruana de Ciencias Aplicadas] Disponible en : https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/621855/VARGAS_BJ.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- DORIA, Karen y SANTOS, Viviana (2018). Análisis de Eficiencia del Sector Textil y Confecciones en Colombia 2009-2015[en línea]2018[Tesis Maestría Administración, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia] Disponible en: https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2132/2018_Tesis_Karen_Lorena_Doria.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- FONTALVO, Tomás , DE LA HOZ ,Efraín y MORELOS, José(2017). La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. Dimensión Empresarial [en línea] 15(2), 47-60.[24-mayo 2017. Universidad Cartagena, Colombia] DOI: <http://dx.doi.org/10.15665/rde.v15i2.137>
- GAMARRA, G., Y DÍAZ, J. (2018). Modelo basado en Análisis Envoltante de Datos (DEA) para medir la competitividad de las manufactureras peruanas. del sector textil. Revista peruana de computación y sistemas, 1(1), pp.35-46.
- GANOZA, Rodrigo. tesis Aplicación de la Ingeniería de Métodos para incrementar la productividad en el área de empaque de la Empresa Agroindustrial Estanislao del Chimú.[en línea]2018[Tesis de grado, Facultad de Ingeniería. Carrera de Ingeniería Industrial. Universidad Privada del Norte. Trujillo. Perú.]disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14846/Ganoza%20Vilca%20Rodrigo%20Alonso.pdf?sequence=1>

HERNÁNDEZ, Roberto y MENDOZA. Christian (2019) Metodología de la investigación: las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas. Editorial Mc Graw Hill. México.

ISBN: 9781456260965

JAIMES, L, LUZARDO M, y M.(2018) artículo Factores Determinantes de la Productividad Laboral en Pequeñas y Medianas Empresas de Confecciones del Área Metropolitana de Bucaramanga(AMB), Colombia. Inf. tecnol.[en línea] vol.29 (5) La Serena[citado oct. 2018] Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642018000500175

MUGMAL, Juan. artículo Organización del Trabajo a través de Ingeniería de Métodos y Estudio de Tiempos para incrementar la productividad en el área de postcosecha de la Empresa Florícola Lottus Flowers.UTN .[en línea] vol.1 (1) [Enero del 2017, Universidad Técnica del Norte. Ibarra.Ecuador].Disponible :
Echttp://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/6331/2/ARTICULO.pd

MUÑOZ, Angie (2021) the article Time Study and its relation to Productivity.Revista de Investigación en ciencias de la administración Enfoques.[en línea]2021. vol 5 (17)[01- enero del 2021,Universidad andina Simón Bolívar, Bolivia] pp.40-54. Disponible en :

<https://www.redalyc.org/journal/6219/621968429003/html/>

NORIEGA , María y DIAZ Bertha.Técnicas para el estudio del Trabajo.2 °edición. Editorial Fondo de Desarrollo Universidad de Lima. 2001. ISBN 997245081

OLIVEROS , D,GUZMÁN , A,MENDOZA, E, y BLANCO , T.(2019) Eficiencia y Productividad en el sector Textil y Confecciones en Colombia.Primer

edición, Universidad Autónoma de Bucaramanga.[en línea]2019.pp.114.

Disponible en : <https://cpae.gov.co/image>

[s/cpae01/publicaciones/EFICIENCIA_TEXTIL.pdf](https://cpae.gov.co/image/s/cpae01/publicaciones/EFICIENCIA_TEXTIL.pdf)

PALACIOS,Luis.(2009) Ingeniería de Métodos: Movimientos y tiempos.1ªedición.Ecoediciones.Bogotá Colombia. ISBN:9788586486248

PROMPERÚ. (2018) Panorama mundial del mercado: Textiles y prendas de vestir.[en línea] Disponible en : <https://boletines.exportemos.pe/recursos/boletin/609578798radEE344.pdf>

RIOS, Roger. Metodología para la investigación y redacción. 1ªed.Editorial Servicios Académicos Intercontinentales S.L.[en línea]2017.España.pp.152. Disponible en <file:///E:/libro%20metodologia%20rios.pdf>

SÁNCHEZ,Hugo,REYES ,Carlos y MEJÍA,Katia (2018).Manual de Términos en Investigación Científica, Tecnológica y Humanística.Universidad Ricardo Palma.[en línea]2018. Lima Perú. Disponible en : [file:///E:/MANUAL%20TERMINOS%20%20INVEST%20CIEN/ibro-manual-de-terminos-en-investigacion%20\(1\).pdf](file:///E:/MANUAL%20TERMINOS%20%20INVEST%20CIEN/ibro-manual-de-terminos-en-investigacion%20(1).pdf)

SÁNCHEZ, Francisco (2019) Guía de Tesis y proyectos de Investigación.1ªedición. Editorial Tarea Gráfica educativa. Arequipa, Perú. ISBN 9786120045190

SOTO, Pablo (2017). Aplicación del Lean Manufacturing para incrementar la productividad en las pymes de confecciones textiles en la Región Arequipa. caso: empresa "CP" [en línea]2017[Tesis de maestría, Posgrado Facultad de Ingeniería De producción, Universidad San Agustín de Arequipa-Perú]. disponible en:

<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6205/IIMsorapa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VAN, N. (2018). Analysis technical efficiency, technological gap and total factor productivity of vietnamese textile and garment industries. On Socio-Economic And Environmental Issues In Development, 935-946. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Faiza_Nahar/publication/326972964_Effects_of_Remittances_on_Economic_Growth_in_Indonesia/links/5b6ebbc845851546c9fb4728/Effects-of-Remittances-on-Economic-Growth-inIndonesia.pdf#page=962

VÁSQUEZ, Edwin (2017) "Mejoramiento de la productividad en una empresa de confección sartorial a través de la aplicación de la Ingeniería de Métodos "[en línea]2017[Tesis de grado, Escuela Ingeniería Textil y Confecciones, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú]. disponible en : https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/6632/V%c3%a1squez_ge.pdf?sequence=3&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Fórmula	Escala
V. Independiente Ingeniería de Métodos	Para Bocángel et. Al (2021) significa “mejorar los procesos, procedimientos y tareas, los lugares de trabajo, también abarca el diseño de los instrumentos, así como las instalaciones y las condiciones de trabajo. La ingeniería de métodos también se enfoca en reducir o eliminar el esfuerzo humano, disminuir el uso de materiales, con el único fin de hacer más fácil y seguro el trabajo”(p.4).	Conjunto de técnicas y herramientas que permiten eliminar desperdicios y mejorar los procesos	Estudio de métodos	%Actividades productivas	$\% AP = \frac{N^{\circ} AP}{N^{\circ} AP + N^{\circ} AI}$ <p>AP = actividades productivas AI = Actividades improductivas</p>	Razón
			Estudio de tiempos	Tiempo estándar	$TS = TN (1+K)$ <p>TS=tiempo estándar TN= tiempo normal K= Tiempo suplementario</p>	
V. Dependiente Productividad	Noriega y Díaz (2016)” Se define como la relación que existe entre los recursos y los productos de un sistema productivo. Esto se refiere a la utilización eficiente e inteligente de los recursos al producir bienes y servicios “(p.19)	La productividad permite medir la eficiencia del nivel de producción en función de recursos usados	Eficiencia	Nivel eficiencia	$EF = \frac{\text{Tiempo servicio en corte}}{\text{Tiempo planificado}} \times 100$	Razón
			Eficacia	Nivel eficacia	$Ef = \frac{\text{Cantidad partidas cortadas}}{\text{Cantidad partidas programadas}} \times 100$	Razón

**DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS INSTRUMENTOS
DE MEDICIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS**

CARTA DE PRESENTACIÓN

Chincha, 5 de Mayo de 2022

Señor: Ing. Mg Bacigalupo Vásquez, Félix Gianmarco

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de La escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título de ingeniero industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: “Aplicación de la Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en el área de corte en la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chincha - Ica, 2022 “y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Villamares Mendoza, Luis Stiven
DNI: 76022506

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable independiente: Ingeniería de Métodos

Para Bocángel et. Al (2021) significa "mejorar los procesos, procedimientos y tareas, los lugares de trabajo, también abarca el diseño de los instrumentos, así como las instalaciones y las condiciones de trabajo. La ingeniería de métodos también se enfoca en reducir o eliminar el esfuerzo humano, disminuir el uso de materiales, con el único fin de hacer más fácil y seguro el trabajo" (p.4).

Dimensiones de las variables independiente:

Dimensión 1: Estudio de Métodos

Explica Cruelles (2013) "El estudio de métodos de una tarea es la investigación sistemática de las operaciones que la componen, su tipología material y herramientas utilizadas". (p.161)

$$\%AP = \frac{N^{\circ}AP}{N^{\circ}AP + N^{\circ}AI}$$

Donde:

AP = actividades productivas

AI = Actividades improductivas

Dimensión 2: Estudio de Tiempos

Señala Palacios (2009) "es el complemento necesario del estudio de métodos y movimientos. Consiste en determinar el tiempo que requiere un operario normal, calificado y entrenado, con herramientas apropiadas trabajando a marcha normal y condiciones ambientales normales para desarrollar un trabajo o una tarea". (p.182).

$$TS = TN \times (1 + K)$$

TS: Tiempo Estándar

TN: Tiempo Normal

K: Suplementos

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable dependiente: Productividad

Menciona Noriega y Díaz (2001) " Se define como la relación que existe entre los recursos y los productos de un sistema productivo. Esto se refiere a la utilización eficiente e inteligente de los recursos al producir bienes y servicios "(p.19)

Producto = Eficiencia x Eficacia

Dimensión 1: Eficiencia

Considera Bocángel (2021) que la eficiencia radica en emplear los recursos de la organización de la mejor manera posible, para las necesidades y satisfacción de los clientes.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo servicio en corte}}{\text{Tiempo planificado}} \times 100$$

Dimensión 2: Eficacia

Afirma Noriega y Díaz (2001) "Es el grado en que se logran los objetivos, la forma en que se sostiene un conjunto de resultados" (p.23).

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Cantidad partidas cortadas}}{\text{Cantidad partidas programadas}} \times 100$$

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLE

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Escala
Variable Independiente: Ingeniería de Métodos	Bocángel et. Al (2021) significa "mejorar los procesos, procedimientos y tareas, los lugares de trabajo, también abarca el diseño de los instrumentos, así como las instalaciones y las condiciones de trabajo. La ingeniería de métodos también se enfoca en reducir o eliminar el esfuerzo humano, disminuir el uso de materiales, con el único fin de hacer más fácil y seguro el trabajo" (p.4).	Conjunto de técnicas y herramientas que permiten eliminar desperdicios y mejorar los procesos	Estudios de Métodos	$\%AP = \frac{N^{\circ}AP}{N^{\circ}AP + N^{\circ}AI}$ AP = actividades productivas AI = Actividades improductivas	Razón
			Estudios de Tiempo	$TS = TN(1+K)$ TS=tiempo estándar TN= tiempo normal K= Tiempo suplementario	Razón
Variable dependiente Productividad	Menciona Noriega y Díaz (2016)" Se define como la relación que existe entre los recursos y los productos de un sistema productivo. Esto se refiere a la utilización eficiente e inteligente de los recursos al producir bienes y servicios "(p.19)	La productividad permite medir la eficiencia del nivel de producción en función de recursos usados	Eficiencia	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo servicio en corte}}{\text{Tiempo planificado}} \times 100$	Razón
			Eficacia	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Cantidad partidas cortadas}}{\text{Cantidad partidas programadas}} \times 100$	Razón

Fuente: Elaboración propia.

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Es pertinente SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Ing.: D. GILBERTO VASQUEZ, FELIX GIANINCO DNI: 40098744

Especialidad del validador: PRODUCCION / CALIDAD / SEGURIDAD INDUSTRIAL / MANTENIMIENTO


5 de mayo de 2022

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante

**DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS INSTRUMENTOS
DE MEDICIÓN A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTOS**

CARTA DE PRESENTACIÓN

Chincha, 5 de Mayo de 2022

Señor: Ing. **Jesús Antonio Pachas Quispe**

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de La escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título de ingeniero industrial.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: “Aplicación de la Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad en el área de corte en la empresa Textil Sourcing Company SAC, Chincha - Ica, 2022 “y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



Villamares Mendoza, Luis Stiven
DNI: 76022506

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable independiente: Ingeniería de Métodos

Para Bocángel et. Al (2021) significa “mejorar los procesos, procedimientos y tareas, los lugares de trabajo, también abarca el diseño de los instrumentos, así como las instalaciones y las condiciones de trabajo. La ingeniería de métodos también se enfoca en reducir o eliminar el esfuerzo humano, disminuir el uso de materiales, con el único fin de hacer más fácil y seguro el trabajo” (p.4).

Dimensiones de las variables independiente:

Dimensión 1: Estudio de Métodos

Explica Cruelles (2013) “El estudio de métodos de una tarea es la investigación sistemática de las operaciones que la componen, su tipología material y herramientas utilizadas”. (p.161)

$$\%AP = \frac{N^{\circ}AP}{N^{\circ}AP + N^{\circ}AI}$$

Donde:

AP = actividades productivas

AI = Actividades improductivas

Dimensión 2: Estudio de Tiempos

Señala Palacios (2009) “es el complemento necesario del estudio de métodos y movimientos. Consiste en determinar el tiempo que requiere un operario normal, calificado y entrenado, con herramientas apropiadas trabajando a marcha normal y condiciones ambientales normales para desarrollar un trabajo o una tarea”. (p.182).

$$TS = TN \times (1 + K)$$

TS: Tiempo Estándar

TN: Tiempo Normal

K: Suplementos

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable dependiente: Productividad

Menciona Noriega y Díaz (2001) "Se define como la relación que existe entre los recursos y los productos de un sistema productivo. Esto se refiere a la utilización eficiente e inteligente de los recursos al producir bienes y servicios" (p.19)

Producto = Eficiencia x Eficacia

Dimensión 1: Eficiencia

Considera Bocángel (2021) que la eficiencia radica en emplear los recursos de la organización de la mejor manera posible, para las necesidades y satisfacción de los clientes.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo servicio en corte}}{\text{Tiempo planificado}} \times 100$$

Dimensión 2: Eficacia

Afirma Noriega y Díaz (2001) "Es el grado en que se logran los objetivos, la forma en que se sostiene un conjunto de resultados" (p.23).

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Cantidad partidas cortadas}}{\text{Cantidad partidas programadas}} \times 100$$

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLE

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Escala
Variable Independiente: Ingeniería de Métodos	Bocángel et. Al (2021) significa “mejorar los procesos, procedimientos y tareas, los lugares de trabajo, también abarca el diseño de los instrumentos, así como las instalaciones y las condiciones de trabajo. La ingeniería de métodos también se enfoca en reducir o eliminar el esfuerzo humano, disminuir el uso de materiales, con el único fin de hacer más fácil y seguro el trabajo” (p.4).	Conjunto de técnicas y herramientas que permiten eliminar desperdicios y mejorar los procesos	Estudios de Métodos	$\% AP = \frac{N^{\circ} AP}{N^{\circ} AP + N^{\circ} AI}$ AP = actividades productivas AI = Actividades improductivas	Razón
			Estudios de Tiempo	$TS = TN (1+K)$ TS=tiempo estándar TN= tiempo normal K= Tiempo suplementario	Razón
Variable dependiente Productividad	Menciona Noriega y Díaz (2016)” Se define como la relación que existe entre los recursos y los productos de un sistema productivo. Esto se refiere a la utilización eficiente e inteligente de los recursos al producir bienes y servicios “(p.19)	La productividad permite medir la eficiencia del nivel de producción en función de recursos usados	Eficiencia	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo servicio en corte}}{\text{Tiempo planificado}} \times 100$	Razón
			Eficacia	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Cantidad partidas cortadas}}{\text{Cantidad partidas programadas}} \times 100$	Razón

Fuente: Elaboración propia.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE CORTE

	VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Ingeniería de Métodos							
	Dimensión 1: Estudio de métodos Indicador: N°AP $\% AP = \frac{N^{\circ} AP}{N^{\circ} AP + N^{\circ} AI} \times 100$ AP = actividades productivas AI = Actividades improductivas	X		X		X		
	Dimensión 2: Estudio de Tiempos Indicador: TS= TN(1+K) K= tiempo suplementario	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
	Dimensión 1: Eficiencia Indicador: Tiempo servicio en corte Eficiencia = $\frac{\text{Tiempo servicio en corte}}{\text{Tiempo planificado}} \times 100$	X		X		X		
	Dimensión 2, Eficacia Indicador Cantidad partidas cortadas Eficacia = $\frac{\text{Cantidad partidas cortadas}}{\text{Cantidad partidas programadas}} \times 100$	X		X		X		

