



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de
bordado en la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Cubas Mansilla, Marco Antonio (orcid.org/0000-0002-0197-7927)

Tasayco Lévano, Geraldine Alexandra (orcid.org/0000-0003-4690-6425)

ASESOR:

Mg. Egusquiza Rodríguez, Margarita Jesús (orcid.org/0000-0001-9734-0244)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA - PERÚ

2022

DEDICATORIA

A nuestros padres, quienes han sido parte fundamental de nuestra formación y ejemplo de superación, así como de perseverancia. Por confiar en nosotros, brindándonos su apoyo incondicional en cada proyecto.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios, por brindarnos fortaleza y sabiduría; a nuestros profesores, quienes, con su experiencia y apoyo contribuyeron con el fortalecimiento de nuestras competencias como ingenieros. A nuestra asesora, la Mgtr. Margarita Jesús Egusquiza Rodríguez, gracias por compartir su conocimiento, su apoyo y compromiso. durante el desarrollo de la presente tesis.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vii
Resumen	ix
Abstract	x
INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	13
3.1 Tipo y diseño de investigación	13
3.2 Variable y operacionalización	14
3.3. Población, muestra, muestreo.....	15
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5 Procedimientos	18
3.6. Método de análisis de datos.....	75
3.7. Aspectos éticos	76
IV. RESULTADOS.....	77
V. DISCUSIÓN	87
VI. CONCLUSIONES	91
VII. RECOMENDACIONES.....	93
REFERENCIAS.....	95
ANEXOS	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Producción de bordados de la línea de Dinamic 1	20
Tabla 2.	Ficha de registro de toma de tiempos de operaciones manuales	27
Tabla 3.	Cálculo del tiempo estándar de operaciones manuales.....	28
Tabla 4.	Tiempo estándar de operaciones manuales por código de bordado ...	28
Tabla 5.	Cálculo de la producción de la máquina Dinamic 1	29
Tabla 6.	Ficha de registro de productividad de la máquina Dinamic 1	30
Tabla 7.	Alternativas de solución para las principales causas	34
Tabla 8.	Presupuesto no monetario (Recurso humano/ Tesistas / Estudio UCV35	
Tabla 9.	Presupuesto monetario de implementación	36
Tabla 10.	Cronograma inicio de investigación – (Pre-test)	37
Tabla 11.	Cronograma de implementación – (Pos-test) - Resultados finales	38
Tabla 12.	Selección del proyecto en las operaciones de bordado en prenda.....	39
Tabla 13.	Actividades que no agregan valor al proceso de bordado en prenda ..	44
Tabla 14.	Interrogatorio Sistemático – (Pre-test)	45
Tabla 15.	Desarrollo del método ideal	47
Tabla 16.	Sueldos de la línea Dinamic 1 – junio	50
Tabla 17.	Costos de producción mes de junio (pre-test).....	51
Tabla 18.	Cronograma de actividades para la adquisición de materiales	51
Tabla 19.	Tipo de manuales para la implementación.....	52
Tabla 20.	Cronograma de capacitaciones – julio y agosto.....	52
Tabla 21.	Cálculo de cumplimiento – setiembre	60
Tabla 22.	Ficha de registro de toma de tiempos de operaciones manuales	68
Tabla 23.	Cálculo del tiempo estándar de operaciones manuales Post-test.....	69
Tabla 24.	Tiempo estándar de operaciones manuales por código de bordado ...	69
Tabla 25.	Cálculo de la producción de la máquina Dinamic 1	70
Tabla 26.	Productividad en el mes de setiembre – (Post-test).....	71

Tabla 27. Costos de producción mes de setiembre – (Pos-test)	72
Tabla 28. Comparación de valores obtenidos Pre-test y Post-test	75
Tabla 29. Comparación de Productividad	77
Tabla 30. Cuadro estadístico descriptivo de productividad.....	78
Tabla 31. Comparación de Índice de eficiencia	78
Tabla 32. Cuadro estadístico descriptivo de eficiencia	79
Tabla 33. Comparación de Índice de eficacia de la producción de bordados	80
Tabla 34. Cuadro estadístico descriptivo de eficacia	81
Tabla 35. Prueba de normalidad.....	81
Tabla 36. Estadígrafo.....	81

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Productividad por máquina del área de bordado	19
<i>Figura 2.</i> Diagrama de operaciones del proceso de bordado en prenda	23
<i>Figura 3.</i> Diagrama analítico de operaciones del proceso de bordado-Pretest...	25
<i>Figura 4.</i> Diagrama de recorrido del proceso de bordado (Pre-test).....	26
<i>Figura 5.</i> Diagrama analítico de operaciones del proceso de bordado	43
<i>Figura 6.</i> Identificación de coches - Rotulo	53
<i>Figura 7.</i> Orden de coches según programa de bordado.....	53
<i>Figura 8.</i> Clasificación de fichas técnicas	54
<i>Figura 9.</i> Clasificación de moldes	54
<i>Figura 10.</i> Forro de tela en mesa de marcado.....	54
<i>Figura 11.</i> Método de trabajo de marcado Pre-test – Pos-test	55
<i>Figura 12.</i> Implementación de la guillotina para corte de pellones	55
<i>Figura 13.</i> Orden y depuración de hilos de bordar.....	56
<i>Figura 14.</i> Preproducción de bordados nuevos	56
<i>Figura 15.</i> Aprobación de preproducción.....	56
<i>Figura 16.</i> Reporte de bordados – estilos nuevos	57
<i>Figura 17.</i> Depuración y orden de fichas técnicas y swatcher aprobados	57
<i>Figura 18.</i> Orden de bastidores	57
<i>Figura 19.</i> Orden de zona de trabajo	58
<i>Figura 20.</i> Implementación de porta avíos.....	58
<i>Figura 21.</i> Estante de herramientas para la máquina bordadora.....	58
<i>Figura 22.</i> Método de trabajo de limpieza Pre-test – Pos-test	59
El primer paso es identificar la cantidad de hilos y realizar cortes en sentido horario.....	59
<i>Figura 23.</i> Método de limpieza de un bordado.....	59
<i>Figura 24.</i> Limpiar hilos parte superior del bordado.....	59

<i>Figura 25.</i>	Limpieza por revés del bordado.....	60
<i>Figura 26.</i>	Entrega de víveres.....	61
<i>Figura 27.</i>	Foto de capacitaciones.....	61
<i>Figura 28.</i>	Seguimiento de trabajo del proceso de bordado	62
<i>Figura 29.</i>	Evaluación del personal de bordado.....	63
<i>Figura 30.</i>	Seguimiento de orden y limpieza.....	63
<i>Figura 31.</i>	Aplicación del bihorario.....	63
<i>Figura 32.</i>	Seguimiento de eficiencia – (Pos-test)	63
<i>Figura 33.</i>	Diagrama de procesos de producción en prenda	64
<i>Figura 34.</i>	Diagrama analítico de operaciones del proceso – (Pos-test)	66
<i>Figura 35.</i>	Diagrama de recorrido – (Pos-test).....	67
<i>Figura 36.</i>	Cálculo del Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno.....	74
<i>Figura 37.</i>	Resultado de productividad	77
<i>Figura 38.</i>	Resultado del índice de eficiencia	79
<i>Figura 39.</i>	Resultado del Índice de eficacia de la producción de bordados	80
<i>Figura 40.</i>	Prueba de normalidad para los datos de productividad.....	82
<i>Figura 41.</i>	Estadística descriptiva para los datos de productividad	82
<i>Figura 42.</i>	Prueba T-Student para los datos de productividad.....	82
<i>Figura 43.</i>	Prueba de normalidad para los datos de eficiencia	83
<i>Figura 44.</i>	Estadística descriptiva para los datos de eficiencia.....	84
<i>Figura 45.</i>	Prueba T-Student para los datos de eficiencia	84
<i>Figura 46.</i>	Prueba de normalidad para los datos de eficacia	85
<i>Figura 47.</i>	Estadística descriptiva para los datos de eficacia.....	85
<i>Figura 48.</i>	Prueba T-Student para los datos de eficacia.....	85

RESUMEN

El presente estudio de investigación tiene por título “Estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de bordado en la empresa CMT del Sur, Chíncha, 2022”. La investigación tuvo como objetivo mejorar la productividad en el área de bordado en la empresa CMT del Sur, Chíncha, 2022., mediante la implementación de un estudio del trabajo.

El tipo de investigación por su tipo fue aplicativo, de nivel explicativa, de este modo su diseño fue experimental de tipo pre – experimental y de enfoque cuantitativo. La población del estudio estará determinada por la producción diaria de la línea de la máquina Dinamic 1 en el mes de junio (pre-test) y en el mes de septiembre (post-test). Se empleó como técnica la observación directa, los instrumentos fueron las fichas de observación como las fichas de registro de tiempo, así como las fichas de registro de productividad, eficiencia y eficacia, ficha de producción y el cronometro. Además, se empleó el programa estadístico SPSS para el análisis de datos. Por consiguiente, se logró incrementar la productividad en un 20%, la capacidad de producción en 9% y una reducción en el tiempo estándar de bordado de 11%, así como la reducción de los costos de producción en un 11%.

En conclusión, la hipótesis general se aceptó, por ello se puede afirmar que la implementación de un estudio del trabajo mejora la productividad en el área de bordado de la empresa.

Palabras clave: Estudio del trabajo, métodos, productividad, eficiencia y eficacia.

ABSTRACT

The present research study is entitled "Study of work to improve productivity in the embroidery area in the company CMT del Sur, Chincha, 2022". The objective of the research was to improve productivity in the embroidery area at the CMT del Sur company, Chincha, 2022., through the implementation of a work study.

The type of research for its type was applicative, of explanatory level, in this way its design was experimental of pre-experimental type and quantitative approach. The study population will be determined by the daily production of the Dinamic 1 machine line in the month of June (pre-test) and in the month of September (post-test). Direct observation was used as a technique, the instruments were the observation sheets such as the time record sheets, as well as the productivity, efficiency and effectiveness record sheets, the production sheet and the stopwatch. In addition, the SPSS statistical program was used for data analysis. Consequently, productivity will be increased by 20%, production capacity by 9% and a reduction in standard embroidery time by 11%, as well as reducing production costs by 11%.

In conclusion, the general hypothesis was decided, therefore it can be affirmed that the implementation of a work study improves productivity in the company's embroidery area.

Keywords: Work study, method, productivity, efficiency and effectiveness.

INTRODUCCIÓN

Desde la perspectiva internacional, la productividad es un factor clave en los países, ya que mediante este indicador podemos medir la capacidad y desempeño de las empresas. Según la OIT (2020), nos indica que para el mundo es importante la productividad, ya que implica un mejor crecimiento económico, así como de incrementar los empleos y mejorar las condiciones de vida. Según the conference Board, la productividad global cayó en el 2020 y se llegó a recuperar hasta 2021; por otro lado, según el blog Deskttime la productividad media mundial en 2021 (63,72%) descendió un 9,66% con respecto a 2020 (73,38%). Actualmente, el sector textil es una fuente de ingreso para muchos países desarrollados por su alta demanda en producciones de prendas de vestir, además de ser un mercado en constante evolución. China es considerada como una de las economías más grandes a nivel global de exportación de ropa. Según ONE (2022), la producción industrial de China descendió imprevisiblemente un 2,9% interanual, por debajo del crecimiento del consenso del 0,4%. Esta fue la primera disminución en la producción industrial desde marzo de 2020, ya que el bloqueo prolongado de COVID-19 interrumpió la cadena de suministro y detuvo la distribución. La producción disminuyó un -4,6% frente a 4,4%. Dentro del sector manufacturero, la producción de materias primas químicas y productos químicos disminuyó un -0,6% en comparación a un 3% en marzo, automotriz -31,8% versus -1%, equipo general -15,8% en comparación con un -0,7%, textil -6,3% versus 0,7% y procesamiento de alimentos -0,1% en comparación a un 1%. (ver anexos 6). Sin embargo, con el debilitamiento de su posición en los últimos años, ningún otro país ha podido reemplazarla. Así mismo, según CAF (2022), la productividad sigue siendo la debilidad del desarrollo de América Latina y el Caribe. A pesar del crecimiento económico y los beneficios sociales reflejados en el crecimiento de la clase media, además de la mayor cobertura de salud y educación en las últimas décadas, la producción per cápita aún está por debajo del 30% de los Estados Unidos. Por otro lado, desde la perspectiva nacional, en el Perú, el sector industrial textil y confecciones forma gran parte del crecimiento del desarrollo económico peruano, ya que es una de las principales industrias que genera el mayor importe del PBI manufacturero. Según INEI (2022), nos menciona que el sector manufacturero creció un 4,67%, manteniendo su impulso de crecimiento

por dos meses consecutivos en relación con la actividad del subsector manufacturero no primario que fue 9,99% superior. Siendo la producción de prendas de vestir, una de las actividades que contribuyó a los resultados positivos con un 21,05% impulsada por la mayor producción de polos, pantalones, camisas, ropa interior, blusas, vestidos, entre otros (p.25). (ver anexo 7).

Desde la perspectiva local, la empresa CMT del Sur, está ubicado en el distrito de Chíncha Baja, provincia de Chíncha, se dedica a la producción de prendas de vestir basándose en la actividad de exportación, confeccionando polos de algodón de alta calidad, que brindan servicios a mercados internacionales, creando constantemente nuevos productos con telas de un elevado rendimiento.

Actualmente, debido a la gran demanda de exportación textil, se ha ido incrementado la producción en las áreas de esta empresa como en el caso del área de bordado, realizando sus procesos de manera práctica, originando problemas que conllevan al incumplimiento del despacho y generación de reprogramaciones que compromete el lead time, evidenciando una baja productividad, a través de los datos históricos del año 2022.

Así mismo, en el último semestre la eficiencia promedio es de 80% y la eficacia, 85%; logrando así una productividad de 68% como promedio. (ver anexo 8). Con la información recopilada, se analizó que en la empresa se hallaban tiempos improductivos, sobretiempos, falta de estandarización de métodos de trabajo, ausencia de capacitación y la falta de cumplimientos de despachos en la producción, lo cual indica una baja productividad en el área de bordado en la empresa CMT del Sur. Por lo tanto, se inició con la clasificación de las causas y se generó el diagrama de Ishikawa, (ver anexos 10). El siguiente paso es crear una matriz de correlación que muestre cada causa raíz y definirla en términos de su relación con la otra, siendo 0 = cero y 1 = bajo, 2 = mediano, 3 = relevante. (ver anexo 24). Luego, se procedió a realizar el análisis de Pareto, conociendo así la continuidad de ocurrencia de cada causa, el puntaje acumulado y el porcentaje acumulado, de manera que se pueda reconocer la causa de los problemas más grandes de la empresa. (ver anexo 25). El diagrama de Pareto presentado, muestra que estos factores y los estudios realizados indican una baja productividad durante el proceso de bordado (ver anexos 11). Asimismo, se visualiza que las operaciones no estandarizadas, la falta de capacitación, los

tiempos improductivos, horas extras, reprocesos, hora máquinas paradas, eficiencia baja de operarios, falta de definición de operaciones y el desorden de materiales de trabajo, representan el 20% de las causas y que estas reflejan el 80% de los problemas existentes del área de bordado en la empresa CMT del Sur. Luego, estratificamos las causas, divididas en las siguientes seis clasificaciones: procesos de bordado, ingeniería, mantenimiento, calidad, PCP y SST. A través del diagrama de estratificación, se visualiza la división de procesos de bordado, con un porcentaje de 53%, posteriormente, los sectores de Ingeniería y mantenimiento con 22% y 12%, respectivamente, seguidamente, calidad con un 8%, PCP con un 3% y finalmente, SST con 1%. (ver anexos 26). A continuación, se elaboró una matriz de priorización, en la que se utilizaron como referencia los datos obtenidos previamente del gráfico de Pareto y del gráfico de estratificación. (ver anexos 28). En la matriz de priorización se puede observar que el sector SST tiene un nivel de criticidad bajo, con un valor de 3, del mismo modo para el sector Calidad y PCP con un valor de 34 y 7 respectivamente, así mismo el sector mantenimiento e ingeniería, tienen un nivel de criticidad medio con un valor de 72 y 184 respectivamente, mientras que el sector de procesos bordados, tiene un nivel de criticidad alta, con un valor de 550, considerándose el más importante. Por lo tanto, la formulación general del problema para la investigación es ¿De qué manera, el estudio del trabajo mejorará la productividad en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022? y los dos problemas específicos son ¿De qué manera el estudio del trabajo mejorará la eficiencia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022? y ¿De qué manera el estudio del trabajo mejorará la eficacia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022?. Para el trabajo de investigación, se considera la justificación económica ya que según Baena (2017), nos menciona que se basa en analizar la razonabilidad de la inversión de tiempo y recursos en línea con los beneficios de un individuo u organización que financia la investigación, evaluando su importancia y justificación. (p.59), en base a lo mencionado se pretende mejorar el índice de productividad y reducir el costo de producción del área de bordado. Además, la justificación también es práctica debido a que, según Hernández, Fernández y Baptista (2014), nos indican que contribuye a desarrollar un problema real y tiene implicaciones importantes (p.40), ya que con esta

investigación se intenta resolver la baja productividad en el área de bordado de la empresa CMT del Sur S.A.C, Chincha 2022, así mismo, nuestra justificación es metodológica, ya que según Ñaupá [et al] (2018), nos menciona que se aplica cuando indique que el uso de determinados métodos y herramientas de investigación podrá ser utilizado para otros estudios similares. (p.164), ya que a través de aplicación de las técnicas de estudio de tiempos y métodos pueden responder a los objetivos planteados y por ende tener conocimiento de la productividad en el área de bordado de la empresa CMT del Sur S.A.C. Es por ello, que la investigación tendrá como objetivo general, determinar de qué manera el estudio del trabajo mejora la productividad en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022 y los objetivos específicos serán, determinar de qué manera el estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022 y determinar de qué manera el estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022. Así mismo, planteamos como hipótesis general, el estudio del trabajo mejora la productividad en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022 y como hipótesis específicas, tenemos que el estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022 y el estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022 (ver anexo 29).

II. MARCO TEÓRICO

En el proyecto de investigación se consideraron varios artículos internacionales, nacionales y de enfoque cuantitativo.

Según, Pinedo (2022), en su investigación titulada “Resource Management Model to Reduce Maintenance Service Times for SMEs in Lima-Perú” tuvo como objetivo reducir el tiempo laboral en los trabajos de reparación. Fue un estudio de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo y diseño experimental, la población del estudio, muestra y muestreo fueron los tiempos de retraso del servicio de mantenimiento, el instrumento empleado fue un diagrama de Pareto, diagrama de operaciones y cuadros de tiempos totales. Los principales resultados demostraron que, al aplicar un estudio de métodos y tiempo, se obtuvo un tiempo laboral total de 264.8min, reduciendo en 28min, siendo su tiempo laboral inicial de 292.8min. Como conclusión el tiempo laboral en los trabajos de reparación se redujo en 28min, siendo según el autor una reducción de 9.56%. El aporte de esta investigación fue que, usando el diseño y estandarización de trabajo, se puede mejorar el tiempo de retraso.

De igual forma, Banibrata (2021), en su investigación titulada “Improved work organization to increase the productivity in manual brick manufacturing unit of West Bengal, India”, tuvo como objetivo aumentar la productividad de la línea de producción de ladrillos. Fue un estudio de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo y diseño experimental, la población del estudio, muestra y muestreo fue la fabricación de ladrillos, el instrumento empleado fue diagrama de producción y registro de toma de tiempo. Los resultados demostraron un tiempo estándar de 717s, logrando reducir en 271s en comparación del tiempo estándar inicial de 988s. Obteniendo 289 ladrillos/día, aumentando en 71 ladrillos/día en comparación a la producción inicial de 210 ladrillos/día. Como conclusión, según el autor la productividad de la línea de producción de ladrillos aumentó en 37.62%. El aporte de esta investigación es que, a través de una mejora en la distribución del trabajo y el método de transporte de materiales, redujo los tiempos de producción en comparación de los métodos convencionales de trabajo.

Por otro lado, según García [et al] (2021), en su artículo académico, Application of Working Method And Ergonomic To Optimize The Packaging Process In An Asparagus Industry. Tuvo como finalidad aumentar la productividad de la línea de

producción de empaque de espárragos. Fue un estudio de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo y diseño experimental, la población del estudio, muestra y muestreo fueron la producción de espárragos y los operarios de la estación de empaque. Los instrumentos empleados fueron un registro de tiempos y diagramas bimanuales, los resultados demostraron un tiempo estándar final de 9.07min, reduciendo en 1.8min en comparación del tiempo estándar inicial de 10.87min, obteniendo 6.61 empaques/hora, aumentando en 1.1 empaques/hora en comparación a la producción inicial de 5.51 empaques/hora. Como conclusión, según el autor la productividad de la línea de producción de empaque de espárragos aumentó en 19.96%. Como aporte de la investigación podemos mencionar que la aplicación del diseño y estandarización del método de trabajo como el modelo de mejora (ADKAR), permite mejorar la productividad y las condiciones de trabajo.

Además, Mor [et al] (2020), en su artículo "Productivity gains through standardization-of-work in a manufacturing company", tuvo como objetivo mejorar la productividad de línea de producción de empaque. Fue un estudio de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo y diseño experimental, la población del estudio, muestra y muestreo fue la producción de piezas, el instrumento empleado fue un diagrama de procesos, diagrama de operaciones, diagrama hombre/máquina y registro de toma de tiempos con cronómetro. Los resultados demostraron un tiempo estándar de 587.4s, reduciendo en 31.6s en comparación del tiempo estándar inicial de 619s, obteniendo 58 piezas/día, aumentando en 8 piezas/día en comparación a la producción inicial de 50 piezas/día. Como conclusión, la productividad de la línea de producción de empaque aumentó en 16%. Como aporte de la investigación podemos mencionar que la aplicación de una estandarización en el trabajo, puede permitir mejorar la productividad y las condiciones de trabajo.

Así mismo, Durand [et al] (2020), en su investigación "Lean production management model under the change management approach to reduce order fulfillment times for Peruvian textile SMEs.", tuvo como objetivo mejorar la productividad de la línea de producción de prendas. Fue un estudio de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo y diseño experimental, la población del estudio, muestra y muestreo fue la producción de prendas de vestir, el instrumento

empleado fue un diagrama de procesos, registro de toma de tiempos y un diagrama de producción total. Los principales resultados demostraron un tiempo estándar final de 20.1 minutos/prenda en comparación del tiempo estándar inicial de 26.8 minutos/prenda. Además, se mejoró la producción a 35 prendas ya que aumentó en 11 prendas en comparación con la producción inicial de 24 prendas. Como conclusión, el tiempo estándar se redujo en 6.7 minutos/prenda y se vio reflejada un incremento de la producción en 11 prendas, como consecuencia, según el autor la productividad de la línea de producción de prendas aumentó en 45.83%. El aporte de esta investigación fue la mejora de la productividad mediante el modelo de producción con enfoque Chean Management y teniendo como pilares la teoría de restricciones, equilibrio de línea y el MTM (Método de medición de tiempo).

Por otro lado, según Landa [et al] (2020), en su artículo, Reduction of delivery times in a Peruvian metal-mechanical company. Tuvo como objetivo mejorar la productividad en una línea de producción de tableros. Fue un estudio de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo y diseño pre experimental, la población, muestra y muestreo fue la producción de tableros eléctricos, así mismo los instrumentos fueron mapa de flujo de valor, sistema de producción, ficha de producción y registro de tiempos. Los principales resultados demostraron un tiempo estándar final de 20min a comparación del tiempo estándar actual de 23min, por ello, mejoró la producción en 3 tableros/hora aumentando en 0.39 tableros/hora en comparación de la producción inicial de 2.61 tableros/hora. Como conclusión, el tiempo estándar se redujo en 3min y se vio reflejada un incremento de la producción en 0.39 tableros/hora, como consecuencia, según el autor la productividad de la línea de producción de tableros aumentó en 14.94%. El aporte de esta investigación fue la reducción de tiempos mediante estrategias de sistema de fabricación (estratificación y enfoque de problema), siguiendo un enfoque funcional, dando así una mejora en la producción.

Así mismo, Andrade [et al] (2019), en su investigación titulada “A study on time and motion to increase the efficiency of a shoe manufacturing company”, tuvo como objetivo maximizar la productividad de una fábrica de calzados. Fue un estudio de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo y diseño experimental, la población del estudio, muestra y muestreo fueron la producción de calzado, el

instrumento empleado fue un diagrama de procesos, diagrama de Ishikawa, registro de producción y hoja de verificación. Los principales resultados demostraron una producción final de 99.19 calzados/día, logrando aumentar la producción en 5.27 calzados/día en comparación de la producción inicial de 93.92 calzados/día. Como conclusión, se dio un incremento de la producción en 5.27 calzados/día, como consecuencia, según el autor la productividad de fabricación de calzado aumentó en 5.6%. El aporte de esta investigación fue que, aplicando técnicas de agilización y simplificación del trabajo, se puede mejorar la producción de calzados.

Por otra parte, Rehman [et al] (2019), en su investigación titulada "Productivity improvement through time study approach: A case study from an apparel manufacturing industry of Pakistan", tuvo como objetivo mejorar la productividad de una cadena de producción de prendas de vestir en una industria de Pakistán, a través de la técnica de estudio de tiempos. Fue un estudio de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo y diseño experimental, la población del estudio, muestra y muestreo fue la línea de producción de prendas de vestir, el instrumento empleado fue un registro de toma de tiempo y gráficos de producción. Los principales resultados demostraron una producción de 0.7 prendas/hora máquina, logrando aumentar 0.19 prendas/hora máquina en comparación de la producción actual de 0.51 prendas/hora máquina. Como conclusión, la productividad de la cadena de producción de prendas de vestir aumentó en 37.25%. El aporte de esta investigación fue que a través de los cambios de diseño de la línea y de las máquinas, se logró reducir el tiempo ciclo y mejorar la productividad.

Por otro lado, Burawat (2019), en su investigación titulada "Productivity improvement of carton manufacturing industry by implementation of lean six sigma, ECRS, work study, and 5S: A case study of ABC co., ltd", tuvo como objetivo mejorar el tiempo estándar de fabricación de piezas de cartón en el área manufacturera de la empresa. Fue un estudio de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo y diseño experimental, la población del estudio, muestra y muestreo fue la producción de piezas de cartón, el instrumento empleado fue un diagrama de Pareto y diagramas causa - efecto. Los resultados demostraron un tiempo estándar final de 18.10 minutos por cada 100 piezas producidas, reduciendo en 3.07 minutos por cada 100 piezas producidas en comparación del tiempo

estándar inicial de 21.17 minutos por cada 100 piezas producidas. Como conclusión, el tiempo estándar de fabricación se redujo en 3.07 minutos por cada 100 piezas producidas, siendo según el autor una reducción de 14.5% en el tiempo estándar de fabricación de piezas de cartón. Como aporte de la investigación podemos mencionar que la aplicación de una estandarización en el trabajo, un método de corte más eficaz, permite mejorar los tiempos de producción y las condiciones de trabajo.

De igual manera, Muhammad y Noor (2018), en su artículo "A case study on the improvement of productivity and efficiency of a quality control line for a cutting tool manufacturer", tuvo como objetivo reducir el tiempo estándar en el proceso de elaboración de herramientas de corte. Fue un estudio de tipo aplicada, de enfoque cuantitativo y diseño experimental, la población del estudio, muestra y muestreo fueron la producción en el proceso de elaboración de herramientas de corte, el instrumento empleado fue un diagrama de procesos, diagrama de flujos y ficha de registro de tiempo. Los resultados demostraron un tiempo estándar de producción final de 9.96 minutos, reduciendo en 0.66 minutos en comparación del tiempo estándar de producción inicial de 10.62 minutos. Como conclusión, el tiempo estándar de fabricación se redujo en 0.66 minutos, siendo según el autor una reducción de 6.2%. Como aporte de la investigación podemos mencionar la reducción del tiempo ciclo mediante la aplicación de un nuevo método de diseño para la línea de control de calidad.

A continuación, se detalla el marco conceptual de la variable dependiente:

La productividad, según Nemur (2016), lo define como la capacidad de lograr, generar, editar o mejorar "servicios y bienes". Es decir, una relación muy comprometida de la eficiencia de la producción. Se puede expresar como un vínculo entre las entradas de producción que se puedan generar y las salidas (p.31).

Factores que determinan la productividad, son las inversiones en bienes de capital, mejora de los recursos humanos u organización del trabajo y sobre todo una configuración de la industria a trabajar o atribuciones a condiciones externas; estos criterios ya han sido demostrado y comprobados que son funcionales gracias a las mediciones de causa - efecto. (Juez, 2022, p.18).

Dentro de los tipos de productividad, según Pucheu (2021), nos menciona que se reconocen 4 tipos de productividad: Productividad laboral, conocida comúnmente como la productividad por hora trabajada; la productividad total de factores, donde se mide los aumentos o disminuciones que puede tener el rendimiento previsto, por otro lado, tenemos la productividad marginal, teniendo como nombre también como producto marginal, donde se experimenta las posibles variaciones que puedan suceder en los factores que están ligadas con la producción y por último, la productividad parcial; que son los factores que intervienen en la producción con la utilización de un solo recurso. (p. 71).

La eficiencia, según Padra (2015), define como una relación que puede existir entre elementos que se utilizan en un proyecto y los resultados conseguidos. Es decir, que se minimiza el uso de recursos para poder tener los mismos resultados como objetivo. Mientras que define a la eficacia como las consecuencias a causa de los logros y objetivos obtenidos. (p. 24).

Por otro lado, el recurso humano, según Bolívar (2015), nos define con precisión que es de suma importancia y vitalidad para la productividad, así como para los beneficios que pueda obtener la empresa. Ya que el empresario moderno sabe que el tratar al personal con respeto y tolerancia, ambas partes salen beneficiadas. Por ello los trabajadores competentes siempre demostraran una actitud positiva en momentos de presión o dificultades. (p.17).

Así mismo, los costos de producción, según Reveles (2017), nos define que son los gastos que serán indispensables o necesarios para mantener la estabilidad de un proyecto, un proceso o un equipo funcional. Cabe resaltar que, en las empresas, la diferencia en costo y el ingreso, definen los beneficios brutos. (p.18).

Por otro lado, se detalla el marco conceptual de la variable independiente:

El estudio del trabajo, según Kanawaty (1996), lo define como una observación sistemática de los métodos para realiza una actividad, con el propósito de mejorar la aplicación eficiente de los recursos y establecer estándares de desempeño para realizarla. (p. 9).

Dentro de los procedimientos básicos del estudio del trabajo, Kanawaty (1996), nos menciona que es importante seguir ocho pasos imprescindibles que son: seleccionar, registrar, examen, establecer, evaluar, definir, implantar y controlar la actividad o proceso que se desea estudiar (p.21), (ver anexos 13).

Dentro de las técnicas utilizadas para el estudio del trabajo tenemos el estudio de métodos y la medición del trabajo (ver anexos 14). (Kanawaty, 1996, p.19).

La medición del trabajo tiene por objeto examinar, acortar y eliminar en lo posible el tiempo improductivo, que es el tiempo durante el cual no se realiza el trabajo, además de determinar los tiempos estándar, asociados con ciertos requisitos para la realización del trabajo. (Castro, 2006, p.18).

La ingeniería de métodos según Palacios (2016), implica la integración del recurso humano y su desempeño efectivo en la producción de bienes o servicios, incluyendo el estudio del proceso, estudio de movimientos y el cálculo de tiempo. (p.25). Así mismo W. y Freyvalds (2009), nos mencionan que, cuando más óptimo sea el método y se relacione con las habilidades disponibles, tendrá mayor posibilidad de obtener resultados eficientes. (p.2).

Según Caso, (2006) define el estudio de métodos como el registro y examen estructurado de las formas de trabajo existentes y planificadas, para desarrollar y emplear procedimientos más simples y efectivos para minimizar los costos en los procesos. (p.14).

El diseño de trabajo es una ciencia reciente que se encarga del diseño de lugares de trabajo y ubicaciones de ambiente de trabajo adecuado para el operador. (W. y Freyvalds, 2009, p.11).

El diagrama de operaciones del proceso, examina tanto las operaciones e inspecciones de forma progresiva de un proceso (Kiran, 2019 p.234). Así mismo, este nos menciona que, el diagrama de análisis de procesos es una técnica utilizada para representar las actividades que se realizan en un proceso y posteriormente examinarlas. (p.904). Por otro lado, el diagrama de recorrido se representa la estructuración de un lugar examinado en la que se detallan las actividades del diagrama de análisis del proceso. (Niebel [et al], 2009 p. 37).

El estudio de tiempos es un método de evaluación del trabajo desempeñado para registrar el tiempo y el ritmo de trabajo que se realiza bajo ciertas condiciones, para luego examinar la información obtenida y establecer el tiempo óptimo para completar la asignación adecuada con los estándares de desempeño acordados. (Kanawaty, 1996, p.273).

El tiempo estándar es el periodo que lleva producir un producto en un lugar de trabajo en base a tres limitaciones: un trabajador calificado y bien capacitado, un

ritmo normal y una tarea determinada. (Meyer, 2000, p.45). Para la obtención del tiempo tipo o estándar se deberá tener en cuenta lo siguiente:

El tiempo normal consiste en cronometrar el tiempo ciclo de la operación reiteradas veces para luego promediarlas y valorarlas. (Kanawaty, 1996, p.323).

La calificación del desempeño es un método de evaluación del rendimiento que solo tiene en cuenta el porcentaje de trabajo realizado por unidad de tiempo, siendo el sistema de Westinghouse, uno de los métodos de calificación. (W. y Freivalds, 2009, p.343), (ver anexos 15).

Los suplementos son la compensación que se debe realizar al determinar un estudio de tiempo, ya que se debe considerar las múltiples interrupciones, retrasos, disminuciones que son a causa de la fatiga al realizar una tarea determinada. (W. y Freivalds, 2009, p.343), (ver anexos 30).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

Por su finalidad será aplicada, ya que se utilizará elementos teóricos fundamentadas en la mejora de la productividad, que, siendo aplicadas correctamente, se podrá resolver la problemática que pueda tener la industria. Según CONCYTEC (2018), nos menciona que la investigación de tipo aplicada esta más enfocada en poder determinar, todos los recursos necesarios para poder cubrir una necesidad, gracias al empleo del conocimiento científico. (p.45).

Además, se afirma que nuestro informe será de enfoque cuantitativo, ya que según Ríos (2017), un enfoque es cuantitativo cuando los criterios logrados pueden ser medidos mediante un valor numérico. (p. 75). De esta forma, gracias a los autores podemos contrastar la veracidad del estudio ya que lograremos medir criterios como actividades que agregan valor, capacidad de producción, tiempos de ciclos, entre otros; y sobre todo proponer una hipótesis ante una propuesta de mejora, donde buscaremos probar dicha hipótesis.

Por su nivel de investigación será explicativa, debido a que damos a conocer el comportamiento de la productividad aplicando el estudio del trabajo, ya que según Ríos (2017), será siempre y cuando se logre explicar los motivos o el comportamiento desde el punto de relación que pueda existir entre las variables de investigación. (p.80). Además de ser de tipo descriptiva ya puntualizamos las características de la población que se está estudiando.

Diseño de investigación

El proyecto de investigación será de diseño experimental, ya que Zarzar (2015), comenta que este diseño es aquel que se caracteriza por ser modificable o manipulable, teniendo en cuenta el factor de estudio por los investigadores (p. 41); y será de tipo preexperimental, ya que según Hernández, Fernández y Baptista (2014), comprende en conferir un estímulo o tratamiento a una agrupación para posteriormente emplear una evaluación en una o más variables y así examinar cuál es el nivel del grupo en estas variables, de las cuales, solo existirá un grupo de control. Este diseño no efectúa los requerimientos de un verdadero experimento, además de que no existe la manipulación de la variable independiente. (p. 120). Por lo tanto, se debe considerar el diseño como un

proyecto de estudio y se logrará realizar en el pre-test un estudio de la situación actual y en el post-test la verificación de los resultados a emplear.

3.2 Variable y operacionalización

Definición conceptual de la variable independiente

El estudio del trabajo, según Kanawaty (1996), nos comenta que consiste en examinar cómo se desarrollan ciertas actividades con el propósito de disminuir o suprimir operaciones que no agregan valor, por ello, que el estudio del trabajo logra a través del estudio de tiempos y métodos, reducir tiempos de procesos, lo cual minimiza en gran manera costos de producción. (p. 12).

Definición operacional del estudio del trabajo

Según Rios (2017), afirma que para lograr ser operativa la variable independiente (estudio del trabajo), será con la ayuda las dimensiones de estudio de métodos y estudio de tiempo de nuestro trabajo de investigación. (p. 26).

Indicadores de la variable independiente

Estudio de métodos

Según Caso (2006), es el registro y estudio sistemático de las formas de trabajo existentes, así como la planificación y aplicación de procedimientos más simplificados además de eficientes para minimizar los costos en los procesos. (p.14)

Fórmula:

$$IA = \frac{\sum AAV}{\sum \text{Total de actividades}} \times 100$$

Donde:

IA: Índice de actividades

AAV: Actividades que agregan valor

Estudio de tiempo

Según Neira (2006), es un método de medición del trabajo para detallar el tiempo y el ritmo del trabajo en relación con los componentes de una actividad determinada en condiciones definidas.

Fórmula:

$$TS: TN \times (1+S)$$

Donde:

TS: Tiempo estándar

TN: Tiempo normal

S: Suplementos

Definición conceptual de la variable dependiente:

La productividad, según Prokopenko (1989), afirma que tiene un enorme vínculo entre la producción que se logra obtener y el resalte en los usos de los recursos. Es decir que la productividad es el manejo y buen uso de los elementos de producción. (p.17).

Definición operacional de la variable dependiente:

Según Rios (2017), afirma que para lograr ser operativa la variable dependiente (productividad), será con la ayuda las dimensiones de eficiencia y eficacia de nuestro trabajo de investigación. (p. 27).

Indicadores de la variable dependiente

Eficiencia

Según Criollo (2005), la define como la capacidad de las horas del operario y de horas de la maquinaria disponibles para generar productividad y se derivan a través de los turnos de trabajo de manera oportuna. (p.19).

Fórmula:

$$\text{Porcentaje de eficiencia} = \frac{\text{Minutos producidos}}{\text{Minutos disponibles}} \times 100$$

Eficacia

Según Criollo (2005), consiste en alcanzar los objetivos que se plantean y puede reflejar la cantidad, la calidad percibida o ambas. (p.19).

Fórmula:

$$\text{Porcentaje de eficacia} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades programadas}} \times 100$$

Para una mejor apreciación, se elaboró la matriz de operacionalización de variable, el cual consiste en la definición conceptual, operacional, las dimensiones y los indicadores. (ver anexos 2).

3.3. Población, muestra, muestreo

Población

Según Arias (2012), es un conjunto finito o infinito de elementos con particularidades en común a los que se extenderán los logros de la investigación. (p.81).

En la presente investigación, la población estará determinada por la producción diaria de la línea de la máquina Dinamic 1 en el mes de junio (pre-test) y en el mes de septiembre (post-test).

Así mismo se tendrá en cuenta como criterio de inclusión, la producción de la línea de la máquina Dinamic 1, en el turno I, de 6:00 am a 2:00 pm de lunes a sábado, además de sobretiempos.

Por otro lado, como criterio de exclusión serán la producción de otras máquinas y los días domingos.

Muestra

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la determinan como un subconjunto de la población seleccionada en donde se recopilará información, que estará definida y determinada con exactitud. (p.173).

Por lo tanto, se define que la muestra del proyecto será la producción diaria de bordados de la línea de la máquina Dinamic 1, en el en el mes de junio (pre-test) y en el mes de septiembre (post-test), en la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022.

Muestreo

Según Ñaupá [et al] (2018), es un procedimiento que permite la clasificación de la unidad de investigación, con el objetivo de recopilar datos solicitados por la indagación que se desea ejecutar. (p.336). Hernández, Fernández y Baptista (2014), nos menciona que el muestreo no probabilístico es un subconjunto de la población que no son probabilidades sino características experimentales o de muestreo que se requieren para seleccionar individuos. (p.567).

Por consiguiente, esta investigación tendrá un muestreo no probabilístico debido a que la muestra estará determinada por la población total según las particularidades, que estará enfocada en la producción diaria de bordado de la línea de la máquina Dinamic 1, en el mes de junio (pre-test) y en el mes de septiembre (post-test).

Unidad de análisis

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) lo define como el principal objeto analizado en el estudio. (p.560).

Por lo tanto, en el estudio, la unidad de análisis será la producción de la línea de la máquina Dinamic 1, debido a que tiene una baja productividad en comparación con las otras máquinas de producción.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Según Hernández y Mendoza (2017), es un método de medición para recopilar información relevante sobre variables de interés en una muestra o casos seleccionados. (p.226).

Por consiguiente, la técnica que aplicaremos en este estudio será la observación directa, ya que recopilaremos datos directamente de los procesos del área de bordado.

Instrumentos de investigación

Según Usheche [et al] (2019), menciona que son herramientas que se emplearán para recolectar datos sobre hechos verificados. (p.30).

En nuestra investigación, utilizaremos fichas de observación como las fichas de registro de tiempo, así como las fichas de registro de productividad, eficiencia y eficacia, ficha de producción, así mismo, se empleará el cronómetro para realizar la toma de tiempo de las operaciones.

Validez de contenido

Según Hernández y Mendoza (2017), menciona que se relaciona con la medida en que un instrumento mide con precisión el contenido con respecto a la variable que realmente pretende cuantificar. (p.229).

Por consiguiente, la validez de contenido de nuestros instrumentos de recopilación de datos, será efectuada por la prueba de juicio de expertos, que en este caso serán tres especialistas de la escuela de ingeniería industrial de la Universidad César Vallejo, de la sede Lima Norte, donde evalúan los criterios de relevancia, claridad y pertinencia. (ver anexo 3).

Confiabilidad

Según Hernández y Mendoza (2017), nos menciona que hace referencia a la medida en que su utilización consecutiva al mismo sujeto, caso o muestra, produce los mismos resultados. (p.228).

Por lo tanto, verificaremos la confiabilidad del instrumento con la aplicación del test y retest por medio del programa SPSS, donde los datos recopilados de las

dimensiones evaluadas en el periodo de abril se vincularon con los datos recopilados en el periodo de mayo, siendo la relación de 0.86 para la eficiencia y 0.749 para eficacia, que está entre 0.70 y 0.89, teniendo una correlación positiva alta, lo que indica que es confiable. (ver anexos 31 y 32).

3.5 Procedimientos

En la primera parte se proporcionó el diagnóstico de la empresa CMT del Sur S.A.C, a través de un diagrama de Ishikawa (ver anexos 10), en donde representamos las 10 causas que originan el problema, la matriz de Vester nos permitió ponderar las causas. En el diagrama Pareto (ver anexo 11), representamos las principales causas que perjudican al problema, así mismo, la matriz de alternativas de solución nos permite buscar una alternativa para el problema originado en el área de bordado y en la matriz de priorización poder establecer el área más crítica. A través del soporte de estas herramientas de calidad, se busca emplear el estudio del trabajo para resolver las causas que perjudican la productividad del área de bordado.

Situación actual

CMT del Sur. S.A.C, con RUC: 20506883301, representada por el Sr. José Luis Gonzales Urquiaga, iniciando sus actividades en el 2003. Esta empresa se dedica a la elaboración de prendas de vestir entre las que destacan a los polos box, t-shirt, taylor, hoodie y casacas, satisfaciendo las altas exigencias de sus clientes.

Misión

“Ofrecer las mejores soluciones textiles con un servicio excelente y flexible.”

Visión

“Ser el referente de la industria textil peruana logrando la plena satisfacción del cliente, desarrollando a nuestros colaboradores y contribuyendo con la sociedad.”

Valores

Transparencia: Dispuestos a reportar la condición actual de la empresa.

Responsabilidad: Cumpliendo con los pedidos y expectativas del cliente.

Perseverancia: Capacidad para sobrellevar las dificultades.

La empresa CMT del Sur está direccionada por el gerente general José Luis Gonzales Urquiaga, teniendo como base de apoyo al área administrativa y al jefe de producción, quien asegura el buen funcionamiento de las áreas como corte, costura, bordado/transfer, estampado, lavandería y acabados. (ver anexo 16). Así

mismo, se detalla el organigrama del área de bordado teniendo como líder a su jefatura, seguidamente se compone de maquinistas, manuales, canceladores, auditores, digitador. (ver anexo 17). Seguidamente, se detalla que el porcentaje de mano de obra directa representa el 68% de los costos y el de mano de obra indirecta un 32%. (ver anexos 22).

Con respecto a la mano de obra directa del área de bordado, está conformada por 6 maquinistas en la producción de cada línea con 1 manual de limpieza por máquina de bordado y 1 marcadora que abastece para dos máquinas, además de una ayudante para ciertas operaciones que se requiera (ver anexo 20). En la mano de obra indirecta tenemos 1 jefe de área, 1 digitador, 4 canceladores y 2 auditores. (ver anexo 21).

Asi mismo, la producción de las máquinas bordadoras se realiza de acuerdo a las especificaciones del cliente ya sea por tipo de bordado, tamaño y ubicación de medida, siendo Vineyard Vines con un 30%, el cliente con mayor demanda de producción en la empresa CMT del Sur, en segundo lugar, tenemos al cliente Travis Mathew con un 20%, Chevignon con 16%, luego a Psycho bunny con 15%, Cuts con un 14% y otros clientes que representan un 5% (ver anexo 18), también se detalla los pedidos que se realizaron por los clientes anteriormente mencionados. (ver anexo 19). Sin embargo, debido a que la producción no es continua, se opta por analizar la producción por máquina de bordado, evidenciando a la máquina Dinamic 1, con la menor productividad como se muestra en la figura 1.

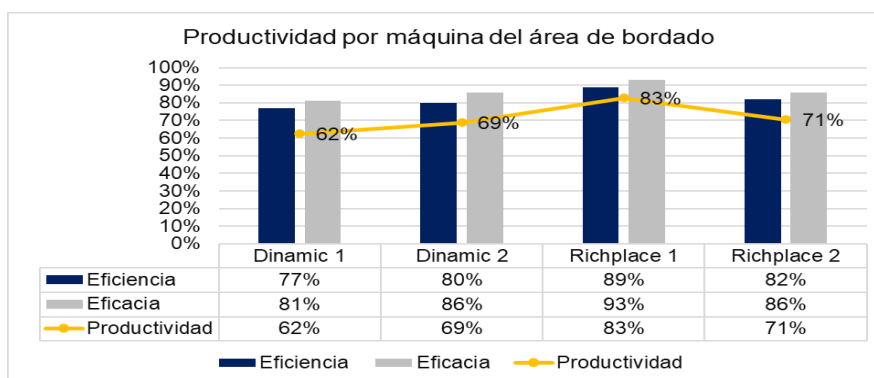


Figura 1. Productividad por máquina del área de bordado

Por lo tanto, se analizó los recursos aplicados para la producción según los bordados en la máquina Dinamic 1, teniendo como recurso humano: 1 maquinista,

1 manual, 1 marcadora con un 50% de participación, así mismo dentro de la mano de obra indirecta tenemos: 1 jefe de bordado con un 8%, 1 auditor con un 25%, 1 digitador con un 8% y 2 canceladores con un 17%; este factor de uso se le asigna debido a que bordado y transfer no son áreas independientes. (ver anexo 33).







Así mismo, para el proceso de bordado, se necesita los siguientes recursos: maquinaria (Dinamic 1), enconadora de hilo, materiales (bastidores y base de habilitado) e insumos (pellón e hilos). (ver anexos 34).

Tiempo de jornada:

El tiempo de jornada laboral asignada para los operarios de la máquina Dinamic 1 es desde las 6:00hrs hasta las 17:45hrs de lunes a jueves, teniendo como refrigerio de 13:00hrs hasta las 13:45hrs, mientras que su jornada laboral los días viernes y sábados son de 6:00hrs hasta las 14:00hrs.

En esta línea de producción, se detallan los diversos estilos que se bordan mayormente de un rango de puntadas entre 298 y 1398 puntadas limitadas por el número de cabezales, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Producción de bordados de la línea de Dinamic 1

CLIENTE	Travis Mathew	Vineyard Vines		Chevignon		Cut
CODIGO	BD000027	BD000004	BD000002	BD000009	BD000031	BD000094
N° PUNTADAS	506	1225	1000	1398	1083	298
DISEÑO						

Fuente: Elaboración propia

Proceso de bordado

A continuación, se detalla el proceso para obtener prendas o piezas bordadas:

Distribuir carga de trabajo

Según el programa general de auditoría de la empresa, se revisa el programa diario que se va a trabajar emitido por el área de Planificación y Control de Producción (PCP), luego, revisa su stock en estantería, busca estilo a trabajar y lo lleva a zona de marcado e indica a la marcadora la orden de producción que se le va asignar a cada máquina.

Marcar producción

En esta operación, la marcadora busca la ficha técnica y molde de acuerdo al estilo, revisa la ficha técnica en la hoja de medidas y las observaciones

respectivas según la orden de producción asignada, se dirige a los coches habilitados, si fuera el caso de que sean prendas, los comienza a separar por talla. Luego, los lleva a mesa de trabajo, toma la prenda o pieza, verifica la talla y de acuerdo a eso escoge su molde y marcador para empezar a marcar, en el caso de piezas, registra el paquete trabajado en la ficha de orden de corte con el fin de llevar un control. Finalmente, la carga se deja en las mesas de su alrededor, distribuidas de acuerdo a las órdenes de producción que va a trabajar cada máquina.

Realizar arranque de bordado

Esta operación consiste en regular la máquina, colocar los hilos en el cabezal según la orden de producción a trabajar y configurar el diseño en la pantalla de la máquina. Según el swatcher aprobado por el cliente, se borda las piezas o prendas, luego, se lo entrega al colaborador de producción para cortar los hilos cruzados y retirar el pellón restante. Posteriormente se lleva a zona de auditoría, el auditor revisa los bordados teniendo en cuenta los tonos de colores de hilo, el diseño de bordado, la medida y apariencia según swatcher. Finalmente se aprueba el bordado para empezar con la orden de producción asignada.

Bordar producción

Esta operación es la más importante, ya que es aquí donde la prenda y/o pieza sufre una transformación. Se inicia con el habilitado de la prenda o pieza, la cual consiste en colocar el bastidor según el tamaño de bordado en el centro de la base, se sitúa la cantidad de pellones según swatcher, luego se lleva a máquina, se acomoda cada prenda o pieza en el cabezal, asegurando que el bastidor esté enganchado al cabezal y esté alineado, seguidamente prende la máquina para que se empiece a bordar, posteriormente, el maquinista descargará las prendas o piezas y las lleva a la mesa en donde se acomoda y ordena en bloques, si es el caso de prendas y si fuera piezas los ordena según el correlativo de enumeración y se coloca la tirilla con el bloque asignado.

Limpiar producción

Al terminar de bordar las prendas, es importante recortar los hilos cruzados y retirar el pellón según las indicaciones del swatcher. Para ello, el colaborador de producción, tiene su tijera, pinza, paño y un pomo con agua; corta la cantidad de hilos cruzados en la parte delantera de la prenda o pieza, luego por el revés

desgarra levemente el pellón restante, si el bastidor deja marca a las prendas o piezas, se procede a coger un paño húmedo y se borra la aureola.

Verificar prendas

Una vez terminada la orden de producción, los canceladores llevan los coches a zona de auditoría, en donde el auditor revisa los bordados al 100% para asegurar la calidad de producción, registra en su reporte y da pase para su previo despacho.

Verificar y despachar producción

Una vez terminada la auditoría y con el reporte de aprobación, se procede a tallar las prendas y verificar la cantidad bordada según orden de producción, luego se emite una guía de salida y se registra en el software conocido como el “Sistema Integral de Gestión Empresarial” (SIGE), para ser posteriormente despachadas al siguiente proceso. Seguidamente, se presenta el siguiente diagrama de operaciones del proceso de bordado según el número de puntadas trabajadas diariamente. Se detalla en la figura 15 el diagrama de operaciones del proceso de bordado, que consta de 9 operaciones, 2 inspecciones y 1 operación-inspección para un ciclo de 6 prendas. Así mismo, de acuerdo al análisis de los bordados ingresados en el mes de junio solo se tendrá en cuenta la producción en prenda.

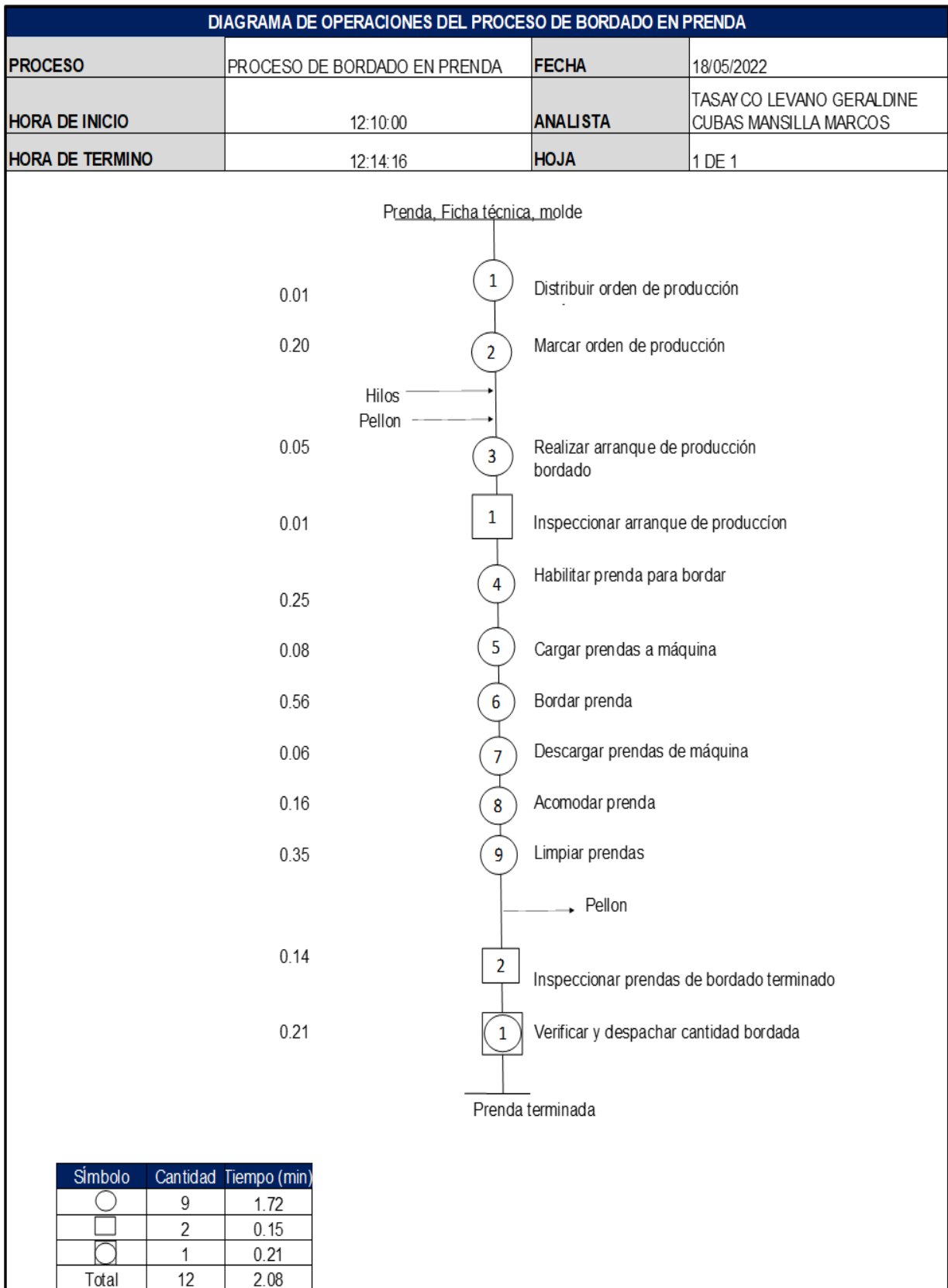


Figura 2. Diagrama de operaciones del proceso de bordado en prenda

En la figura 3, se puede visualizar el diagrama analítico del proceso de las operaciones principales para la producción de bordado, que está conformada por 68 actividades de las cuales se dividen en 48 operaciones y 12 transportes, 9 inspecciones, 0 demoras y 0 almacenados. Una vez determinado la cantidad de actividades, se determina el índice de actividades que agregan valor como se muestra a continuación:

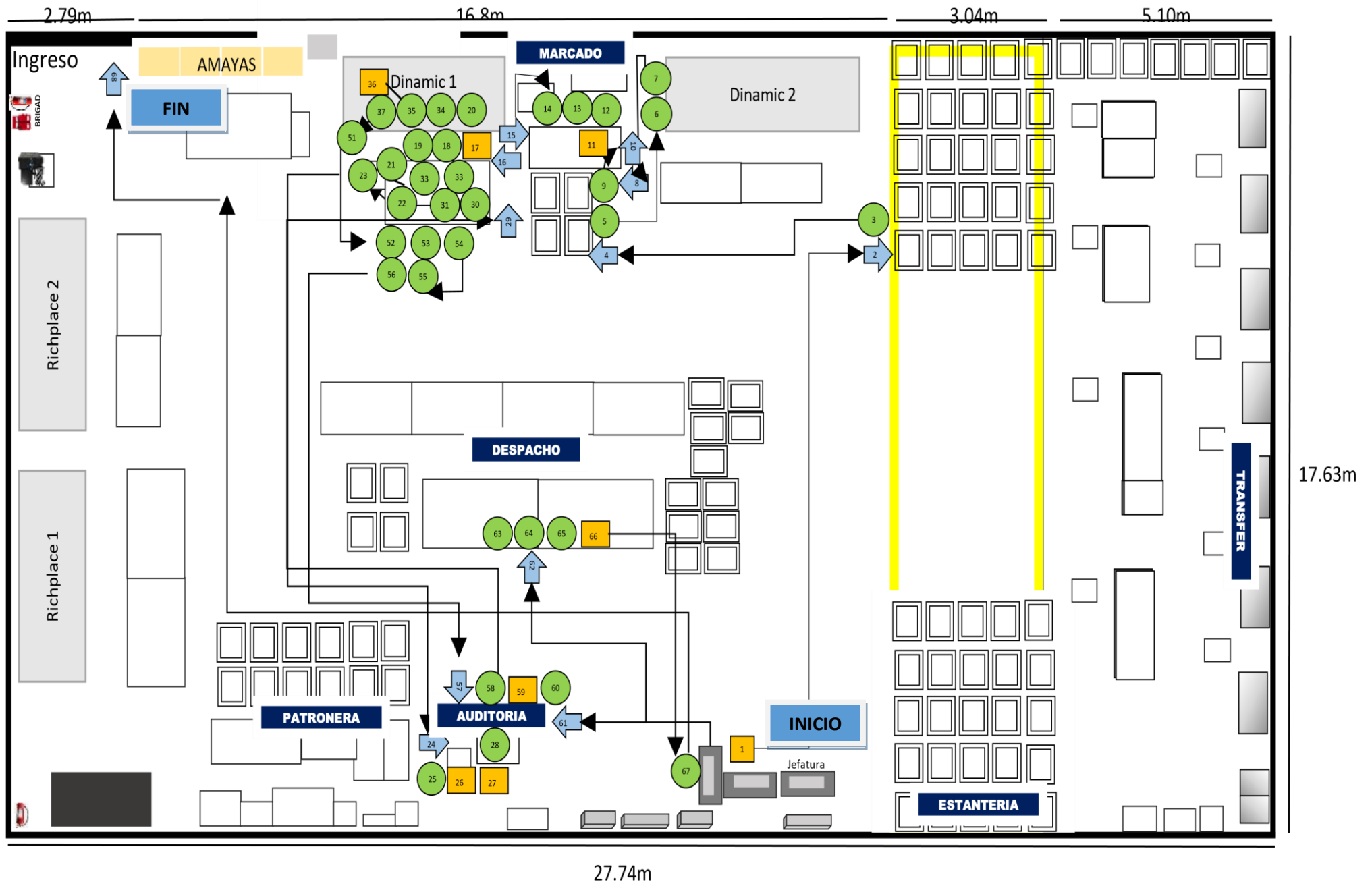
CURSOGRAMA ANALITICO							PERIODO				OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO				
METODO		PRE-TEST		POST-TEST		DIFERENCIA		PROCESO		Mayo Bordado					
ACTIVIDAD		Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo	DIMENSIÓN	INDICADOR	FORMULA	LEVENDA				
○	Operación	48	1856.92					Estudio de métodos	Porcentaje de actividades que agregan valor	$IA = \frac{\sum AAV}{\sum \text{Total de actividades}} \times 100$	IA: Índice de actividades				
➡	Transporte	12	61.54								AAV: Actividades que agregan valor				
□	Inspección	9	159.59												
D	Demora	0	0.00												
▽	Almacenamiento	0	0.00												
Distancia recorrida (metros)		99.5						Elaborado por:	Cubas Mansilla Marco Tasayco Levano Geraldine Alexandra						
Tiempo total (min)		2078.04						COMENZA	Distribuir carga	TERMINA	Verificar y despachar producción				
								PRODUCCION	1156						
N*	Operación	Descripción de la actividad					D(m)	T(min)	SIMBOLO					AGREGAN VALOR	OBSERVACIONES
									Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje		
1	Distribuir orden de producción según programa	Revisar programa del día						4.00	○	➡	□	D	▽	SI	
2		Ir a estantería para recoger estilo a trabajar					14	0.50	○	➡	□	D	▽	SI	
3		Buscar orden de producción a trabajar						4.20	○	➡	□	D	▽	NO	
4	Marcar prendas	Llevar coche con la orden de producción a trabajar a zona de marcado					6	3.00	○	➡	□	D	▽	SI	
5		Indicar a marcadora el estilo a trabajar						2.80	○	➡	□	D	▽	SI	
6		Buscar ficha de técnica de acuerdo a la orden de producción a trabajar						6.00	○	➡	□	D	▽	NO	
7		Buscar molde según tallas y estilo a trabajar						5.00	○	➡	□	D	▽	NO	
8		Ir al coche habilitado para producción					1	1.50	○	➡	□	D	▽	NO	
9	Realizar arranque de producción de bordado	Coger prendas de coche						5.00	○	➡	□	D	▽	SI	
10		Llevar prendas a mesa de marcado					1	5.00	○	➡	□	D	▽	SI	
11		Revisar hoja de medida de bordado de acuerdo a la orden de producción a trabajar						4.50	○	➡	□	D	▽	NO	
12		Coge prenda y lleva a centro de mesa						46.50	○	➡	□	D	▽	SI	
13		Coger molde según talla y estilo y empieza a marcar prenda						135.25	○	➡	□	D	▽	SI	
14		Dejar prendas en mesa de alrededor						21.25	○	➡	□	D	▽	SI	
15		Ir a mesa de marcado para llevar carga de producción					1.5	2.15	○	➡	□	D	▽	NO	
16	Habilitar prendas para bordar	Llevar carga de producción a mesa de trabajo de bordado					1.5	1.00	○	➡	□	D	▽	NO	
17		Revisar guía de producción						5.00	○	➡	□	D	▽	SI	
18		Colocar parametros en máquina y regular tensión						15.00	○	➡	□	D	▽	SI	
19		Colocar hilos requeridos por cabezal						13.00	○	➡	□	D	▽	SI	
20		Cortar pellon en rectangulos para refuerzo de bordado						10.30	○	➡	□	D	▽	NO	
21		Bordar 6 prendas						3.12	○	➡	□	D	▽	SI	
22		Entregar prendas bordadas a la manual para limpieza						0.09	○	➡	□	D	▽	SI	
23		Limpiar prendas de arranque de producción						2.38	○	➡	□	D	▽	SI	
24		Entregar a maquinista prendas limpias						0.09	○	➡	□	D	▽	SI	
25		Llevar las 6 prendas a zona de auditoria					15	0.25	○	➡	□	D	▽	SI	
26	Inspeccionar arranque de producción	Buscar swatcher según tipo de bordado						3.15	○	➡	□	D	▽	NO	
27		Revisar Ficha técnica y swatcher de acuerdo al estilo y color a trabajar						2.16	○	➡	□	D	▽	SI	
28		Revisar medida de ubicación del bordado, tono y tipo de hilo, tamaño de bordado y aparier						5.59	○	➡	□	D	▽	SI	
29	Habilitar prendas para bordar	Entrega prendas a maquinista						0.08	○	➡	□	D	▽	SI	
30		Regresar a máquina bordadora					15	0.25	○	➡	□	D	▽	NO	
31		Coger bastidores inferiores y habilitar en base						36.62	○	➡	□	D	▽	SI	
32		Agarrar 3 pellones y colocar encima de bastidor inferior						147.15	○	➡	□	D	▽	SI	
33		Agarrar prenda y ubica en base de habilitado , encima de pellon						47.14	○	➡	□	D	▽	SI	
34		Coger bastidor inferior y colocar encima de prenda, uniendo ambos bastidores						41.26	○	➡	□	D	▽	SI	
35	Coger prendas habilitadas y dejar en máquina						10.97	○	➡	□	D	▽	SI		

36	Cargar prenda en máquina	Colocar prenda en cabezal		46.30	○	→	□	D	▽	SI	
37		Asegurar que el bastidor este alineado		24.77	○	→	■	D	▽	SI	
38		Prender máquina		13.86	○	→	□	D	▽	SI	
39		Dirigirse a mesa de habilitado		5.78	○	→	□	D	▽	SI	
40	Bordar prenda	Mover prendas al centro de máquina		12.48	○	→	□	D	▽	SI	
41		Bordar prendas según indica el número de puntas y la velocidad		312.00	○	→	□	D	▽	SI	
42		Mover prendas hacia delante de máquina		12.48	○	→	□	D	▽	SI	
43	Descargar prenda de máquina	Dirigirse a máquina		4.78	○	→	□	D	▽	SI	
44		Retirar prendas de los cabezales		32.34	○	→	□	D	▽	SI	
45		Retirar bastidores de las prendas		20.20	○	→	□	D	▽	SI	
46		Agarrar prendas y dirigirse a mesa de trabajo		7.09	○	→	□	D	▽	SI	
47	Acomodar prenda	Coger prenda y colocar una encima de otra		42.40	○	→	□	D	▽	NO	
48		Revisar que bordado este alineado		34.95	○	→	■	D	▽	NO	
49		Contar cada 10 prendas		36.45	○	→	□	D	▽	NO	
50		Coger las 10 prendas y amarrar bloque		27.33	○	→	□	D	▽	SI	
51		Dejar bloque en mesa lado derecho		21.01	○	→	□	D	▽	NO	
52		Coger bastidor y colocar en base de habilitado		23.10	○	→	□	D	▽	SI	
53	Limpiar prendas	Coger bloque de prendas bordadas		40.28	○	→	□	D	▽	SI	
54		Agarrar tijera y cortar hilos cruzados		57.38	○	→	□	D	▽	SI	
55		Voltear prenda, retirar pelion y hechar en bolsa		115.50	○	→	□	D	▽	SI	
56		Agarrar paño, humedecer y borrar aureola, llevar prenda hacia adelante		106.50	○	→	□	D	▽	SI	
57		Acomodar bloque de prenda y dejar en mesa al lado derecho		86.25	○	→	□	D	▽	NO	
58	Inspeccionar prendas	Llevar coche con prendas limpias a zona de auditoria	15	8.00	○	→	□	D	▽	NO	
59		Agarrar bloques de prendas de orden de producción		72.64	○	→	□	D	▽	SI	
60		Revisar medida de ubicación del bordado y apariencia contra el swatcher		72.85	○	→	■	D	▽	SI	
61		Registrar aprobación de la orden de producción		11.55	○	→	□	D	▽	SI	
62	Verificar y despachar la cantidad bordada	Dirigir a zona de auditoria	1.5	11.01	○	→	□	D	▽	NO	
63		Llevar coches a zona de despacho	3	20.79	○	→	□	D	▽	NO	
64		Tallar prenda		87.71	○	→	□	D	▽	NO	
65		Contar prendas y paquetear		75.16	○	→	□	D	▽	NO	
66		Colocar bloque de prenda en coche		23.10	○	→	□	D	▽	SI	
67		Verificar la cantidad bordada según hoja de producción		5.78	○	→	■	D	▽	NO	
68		Registrar guía de despacho en el sistema		6.93	○	→	□	D	▽	SI	
69	Llevar coches a la area del siguiente proceso	25	8.09	○	→	□	D	▽	NO		

Figura 3. Diagrama analítico de operaciones del proceso de bordado-Pretest

$$IA = \frac{47}{69} \times 100 = 68$$

Así mismo, en la figura 4, a través del diagrama de recorrido de la producción de bordado, se visualiza la cantidad total de actividades. Estas operaciones inician en la zona de despacho ya que es ahí donde se revisa y se dirige a la zona de estantería para llevar la orden de producción a la zona de marcado, seguidamente a las máquinas bordadoras en donde las prendas sufren un proceso de transformación, luego se limpia, se lleva a zona de auditoría en donde se verifica la calidad de la prenda y las especificaciones correspondientes para finalmente ser despachadas al siguiente área.



27.74m
 Figura 4. Diagrama de recorrido del proceso de bordado (Pre-test)

El tiempo estándar para obtener 1 prenda, es variable ya que este está determinado por la producción de la máquina, que a su vez está definido por el número de puntadas entre la velocidad, por lo tanto, el tiempo de producción está definido entre los minutos de los operarios y los minutos de la máquina, para lo cual se registró los tiempos de las operaciones manuales de bordado, mediante la utilización de un cronómetro (ver anexo 5), con una muestra de 13 observaciones diarias de ciclo de producción durante 26 días (ver anexo 35), la cual se calculó del número de observaciones para un nivel de confianza del 95%. (ver anexo 36). De acuerdo a este resultado se registró el número de tiempos observados como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Ficha de registro de toma de tiempos de operaciones manuales

FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS															METODO	PRE-TEST	
CMT DEL SUR S.A.C															RUC: 20506883301		
Elaborado por:		Cubas Mansilla, Marco Antonio Tasayco Lévaro, Gerakline Alexandra				Proceso:				Bordado en prenda							
Periodo:		Mayo			Área:	Bordado				Nº		001					
Descripción de la operación	1	2	3	4	5	6	7	8	Limpiar prenda						Inspeccionar prendas	Verificar y despachar la cantidad bordada	
	Distribuir orden de producción según programa	Marcar prendas	Realizar arranque de producción de bordado	Inspeccionar arranque de producción	Habilitar prendas para bordar	Cargar prenda en máquina	Descargar prenda de máquina	Acomodar prenda	BD000009	BD000002	BD000027	BD000031	BD000004	BD000094			
Tiempos observados (minutos)	1	0.013	0.197	0.047	0.009	0.252	0.067	0.055	0.164	0.574	0.397	0.378	0.336	0.365	0.361	0.137	0.230
	2	0.012	0.200	0.046	0.009	0.245	0.077	0.056	0.164	0.576	0.397	0.387	0.347	0.377	0.354	0.137	0.226
	3	0.012	0.197	0.046	0.010	0.253	0.078		0.164			0.388			0.359	0.144	0.221
	4	0.012	0.193	0.045	0.009		0.077		0.161							0.137	0.212
	5	0.013	0.194	0.047	0.010		0.076									0.137	0.230
	6	0.012		0.046	0.009		0.078									0.139	0.211
	7	0.012		0.046	0.009		0.077									0.144	0.226
	8	0.012		0.046	0.008		0.070										0.221
	9	0.012		0.047	0.009		0.068										0.212
	10	0.012		0.046	0.009		0.078										
	11	0.012			0.010		0.068										
	12				0.009		0.078										
	13				0.009		0.077										
	14				0.009		0.079										
	15				0.009												
	16																
Promedio (min)	0.012	0.196	0.046	0.009	0.250	0.075	0.056	0.163	0.575	0.397	0.384	0.342	0.371	0.358	0.139	0.221	

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en la tabla 3, se determinó el tiempo estándar, empleando el factor de calificación mediante el sistema Westinghouse (ver anexo 15) y se valoró a los

operarios de acuerdo a la operación. Así mismo se agregó el suplemento (ver anexo 30).

Tabla 3. Cálculo del tiempo estándar de operaciones manuales

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR - PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BORDADO EN PRENDA													
Empresa		CMT del Sur S.A.C	Área	Bordado	Fórmula de tiempo estándar								
Elaborado por:		Cubas Mansilla Marco Tasayco Levano Geraldine		TS: TN x (1+S)									
Periodo		Mayo	Tipo	Prenda	WESTINHOUSE					Suplemento		1 + suplemento	TE (min)
N°	Tipo de operación	Operación	Tiempo promedio	H	E	CD	CS	1 + Factor de valoración	Tiempo Normal	C	V		
1	Manual	Distribuir orden de producción según programa	0.01	-0.05	-0.04	-0.03	0.01	0.89	0.01	0.05	0.09	1.14	0.01
2	Manual	Marcar prendas	0.20	-0.05	-0.04	0.00	-0.02	0.89	0.17	0.05	0.09	1.14	0.20
3	Manual	Realizar arranque de producción de bordado	0.05	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	0.04	0.05	0.09	1.14	0.05
4	Manual	Inspeccionar arranque de producción	0.01	-0.05	-0.04	-0.03	0.00	0.88	0.01	0.05	0.09	1.14	0.01
5	Manual	Habilitar prendas para bordar	0.25	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	0.22	0.05	0.09	1.14	0.25
6	Manual	Cargar prenda en máquina	0.07	-0.05	0.00	-0.03	0.00	0.92	0.07	0.05	0.09	1.14	0.08
7	Manual	Descargar prenda de máquina	0.06	-0.05	-0.04	-0.03	0.00	0.88	0.05	0.05	0.09	1.14	0.06
8	Manual	Acomodar prenda	0.16	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	0.14	0.05	0.09	1.14	0.16
9	Manual	Limpiar prendas (BD000009)	0.58	-0.05	-0.04	-0.03	0.00	0.88	0.51	0.05	0.09	1.14	0.58
	Manual	Limpiar prendas (BD000002)	0.397	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	0.34	0.05	0.09	1.14	0.39
	Manual	Limpiar prendas (BD000027)	0.384	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	0.33	0.05	0.09	1.14	0.38
	Manual	Limpiar prendas (BD000031)	0.342	-0.05	-0.04	0.00	-0.02	0.89	0.30	0.05	0.09	1.14	0.35
	Manual	Limpiar prendas (BD000004)	0.371	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	0.32	0.05	0.09	1.14	0.36
	Manual	Limpiar prendas (BD000094)	0.358	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	0.31	0.05	0.09	1.14	0.35
10	Manual	Inspeccionar prendas	0.14	-0.05	0.00	-0.03	-0.02	0.90	0.13	0.05	0.09	1.14	0.14
11	Manual	Verificar y despachar la cantidad bordada	0.22	-0.05	-0.08	-0.03	-0.02	0.82	0.18	0.05	0.09	1.14	0.21

Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, en la siguiente tabla se visualiza el tiempo total de las operaciones manuales por código de bordado, ya que están diferenciados por el tiempo de limpieza.

Tabla 4. Tiempo estándar de operaciones manuales por código de bordado

Código de bordado	Distribuir orden de producción según programa	Marcar prendas	Realizar arranque de producción de bordado	Inspeccionar arranque de producción	Habilitar prendas para bordar	Cargar prenda en máquina	Descargar prenda de máquina	Acomodar prenda	Limpiar prendas	Inspeccionar prendas	Verificar y despachar la cantidad bordada	STD Total
BD000009	0.01	0.20	0.05	0.01	0.25	0.08	0.06	0.16	0.58	0.14	0.21	1.73
BD000002	0.01	0.20	0.05	0.01	0.25	0.08	0.06	0.16	0.39	0.14	0.21	1.54
BD000027	0.01	0.20	0.05	0.01	0.25	0.08	0.06	0.16	0.38	0.14	0.21	1.53
BD000031	0.01	0.20	0.05	0.01	0.25	0.08	0.06	0.16	0.35	0.14	0.21	1.50
BD000004	0.01	0.20	0.05	0.01	0.25	0.08	0.06	0.16	0.36	0.14	0.21	1.52
BD000094	0.01	0.20	0.05	0.01	0.25	0.08	0.06	0.16	0.35	0.14	0.21	1.51

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, en la tabla 5, se visualiza el cálculo de producción por hora de la maquinaria durante el periodo de mayo, teniendo en cuenta el número de puntadas y velocidad de la máquina. Una vez calculado la capacidad instalada, se realizará la estimación de la producción real, según la fórmula de producción programada.

$$\text{Producción programada} = \text{Factor de valoración} \times \text{capacidad teórica}$$

Se le asignará el factor de valoración al 95%, debido a que la máquina tiene factores que no se pueden controlar, como la ruptura o salida de hilo y ruptura de aguja. (ver anexo 37). Por lo tanto, una vez calculada la producción programada por hora, se calculará en base a 8 horas (jornada laboral) y 11 horas (jornada laboral más horas extras), ya que son las horas que se quedarán los operarios para ejecutar los bordados asignados.

Tabla 5. Cálculo de la producción de la máquina Dinamic 1

Código de bordado	Cargar prenda (min)	Nº de puntadas	Velocidad por minuto	Tiempo de bordado (X*Y)	Cabezales útiles	Tiempo por prenda B=(A*B)/C	Descargar prenda	Tiempo espera	STD por prenda A+B+C+D	Producción teórica por hora	Valoración	Producción programada de bordado	Producción programada 8 horas	Producción programada 11 horas
	A	X	Y	(X*Y)	Z	B=(A*B)/C	C	D	A+B+C+D					
BD000009	0.08	1398	600	2.42	6	0.40	0.06	0.02	0.55	108	95%	103	824	1133
BD000002	0.08	1225	600	2.12	6	0.35	0.06	0.06	0.55	109	95%	103	825	1135
BD000027	0.08	503	600	0.87	6	0.15	0.06	0.27	0.54	110	95%	105	837	1151
BD000031	0.08	1083	600	1.88	6	0.31	0.06	0.10	0.55	109	95%	103	827	1138
BD000004	0.08	1000	600	1.73	6	0.29	0.06	0.13	0.55	109	95%	104	829	1140
BD000094	0.08	298	600	0.52	6	0.09	0.06	0.32	0.54	111	95%	105	841	1156

Fuente: Elaboración propia

A través del cálculo de la producción programada nos permitirá poder determinar la eficiencia y eficacia; y por lo tanto la productividad de la máquina Dinamic 1. Como se visualiza en la tabla 6, la productividad se evaluó en 26 datos pre-test, obteniendo como eficiencia promedio en el periodo de junio un 73%, la eficacia promedio es de 83% y la productividad promedio es del 61%.

Tabla 6. Ficha de registro de productividad de la máquina Dinamic 1

FICHA DE REGISTRO DE EFICIENCIA - EFICACIA - PRODUCTIVIDAD										
EMPRESA	CMT DEL SUR				METODO	PRE-TEST	POST-TEST	ÁREA	Bordado	
VARIABLE	FORMULA	DIMENSIÓN		INDICADOR	FÓRMULA		INVESTIGADORES	Cubas Mansilla, Marco Tasayco Lévano, Geraldine		
PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA X EFICACIA	EFICIENCIA		Índice porcentual de eficiencia	Porcentaje de eficiencia = $\frac{\text{Minutos producidos}}{\text{Minutos disponibles}} \times 100$		TECNICA	INSTRUMENTO	PERIODO	
		EFICACIA		Índice porcentual de eficacia	Porcentaje de eficacia = $\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades programadas}} \times 100$		OBSERVACIÓN	FICHA DE OBSERVACION	JUNIO	
ITEM	FECHA	CODIGO DE BORDADO	MINUTOS PRODUCIDOS	MINUTOS DISPONIBLES	PRODUCCIÓN PROGRAMADA DE BORDADO	PRODUCCIÓN REAL DE BORDADO	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD	
1	1/06/2022	BD000009	1532	2035	1133	885	75%	78%	59%	
2	2/06/2022	BD000009	1473	2035	1133	851	72%	75%	54%	
3	3/06/2022	BD000002	1058	1480	825	685	71%	83%	59%	
4	4/06/2022	BD000002	1051	1480	825	681	71%	83%	59%	
5	6/06/2022	BD000027	1510	2035	1151	986	74%	86%	64%	
6	7/06/2022	BD000002	1468	2035	1135	951	72%	84%	60%	
7	8/06/2022	BD000002	1505	2035	1135	975	74%	86%	64%	
8	9/06/2022	BD000002	1459	2035	1135	945	72%	83%	60%	
9	10/06/2022	BD000027	1077	1480	837	703	73%	84%	61%	
10	11/06/2022	BD000004	1080	1480	829	711	73%	86%	63%	
11	13/06/2022	BD000027	1476	2035	1151	964	73%	84%	61%	
12	14/06/2022	BD000009	1595	2035	1133	921	78%	81%	64%	
13	15/06/2022	BD000027	1417	2035	1151	925	70%	80%	56%	
14	16/06/2022	BD000031	1429	2035	1138	952	70%	84%	59%	
15	17/06/2022	BD000002	1104	1480	825	715	75%	87%	65%	
16	18/06/2022	BD000027	948	1480	837	619	64%	74%	47%	
17	20/06/2022	BD000004	1453	2035	1140	957	71%	84%	60%	
18	21/06/2022	BD000027	1432	2035	1151	935	70%	81%	57%	
19	22/06/2022	BD000027	1498	2035	1151	978	74%	85%	63%	
20	23/06/2022	BD000009	1595	2035	1133	921	78%	81%	64%	
21	24/06/2022	BD000027	1110	1480	837	725	75%	87%	65%	
22	25/06/2022	BD000031	1142	1480	827	761	77%	92%	71%	
23	27/06/2022	BD000002	1510	2035	1135	978	74%	86%	64%	
24	28/06/2022	BD000094	1450	2035	1156	963	71%	83%	59%	
25	29/06/2022	BD000094	1507	2035	1156	1001	74%	87%	64%	
26	30/06/2022	BD000027	1476	2035	1151	964	73%	84%	61%	
TOTAL			35354	48470	27211	22652	73%	83%	61%	

Fuente: Elaboración propia

Análisis de las causas

Luego de poder analizar e interpretar nuestro diagrama de Pareto, podremos identificar y visualizar los principales problemas que se lograron mostrar en el área de bordado en la empresa CMT del Sur S.A.C. De este modo a continuación realizaremos un diagnóstico de cada una de ellas.

Causa 1: Operaciones no estandarizadas en su totalidad

El objetivo de la estandarización es la de minimizar los posibles cambios o variaciones que puede tener un proceso. Ya que al mantener una operación siempre de la misma manera y tiempo estándares, bajo pautas previamente ya establecidas, se obtendrá resultados previstos y esperados. Las operaciones no están estandarizadas en el área de bordado en la empresa CMT del Sur S.A.C debido a que los métodos no están correctamente definidos, así como la falta de toma de tiempos de los diversos estilos en producción.

Causa 2: Tiempos improductivos

Como se puede visualizar en la figura 3, en nuestro diagrama de análisis de operaciones, los tiempos de las actividades que no agregan valor, son de 25 actividades, que representan el 32% del total. Por otro lado, de acuerdo al seguimiento de la eficiencia de bordado de la maquina Dinamic 1, se pudo registrar los tiempos improductivos que se generan en el proceso de bordado. (ver anexo 38), para lo cual se representó a través de un diagrama Pareto, siendo los principales tiempos improductivos: arreglo de diseño y muestras de estilos nuevos con un 80% del total de los problemas. (ver anexo 39).

Causa 3: Falta de capacitación

En la actualidad la capacitación ya no es simplemente instruir al trabajador en realizar efectivamente su trabajo con eficiencia y eficacia, ya que hay que saber cuáles son las consecuencias de la falta de capacitación. Si no se logra hacer una correcta capacitación de algún nuevo trabajador, se corre el riesgo de futuros problemas o efectos negativos. Actualmente en la línea de la Dinamic 1, se tiene una manual y un cancelador sin experiencia, lo cual se les capacitará y se les hará seguimiento de sus actividades, debido a que se tienen dificultades en las operaciones de limpieza del bordado, en el despacho y verificación de producción, así mismo, en el proceso de auditoria se realizarán capacitaciones ya que se debe tener en cuenta los criterios de verificación y aprobación de bordados para evitar reprocesos y tiempos muertos. Por otro lado, es indispensable las coordinaciones con jefatura y gerencia para revisar y evaluar el rendimiento del personal con el fin de mejorar la producción y condiciones de trabajo.

Causa 4: Horas extras

Las horas extras, como su mismo nombre lo dice, es el trabajo realizado por encima de la jornada normal o ya establecida por la empresa. Además, se debe resaltar que el Decreto Supremo No. 007-2002-TR sobre la Ley de Jornada de Trabajo, Horario y Trabajo, comenta que el sobretiempo que pueda generar un trabajador o jornalero, es voluntaria, sea de modo otorgada, como en su prestación. Teniendo estos criterios, actualmente en el área de bordado de la empresa CMT del sur S.A.C se tiene un 20 % de horas extras para poder cumplir con la producción programada, con un límite de 12 horas semanal y que serán pagado de acuerdo al valor de horas extras. (ver anexo 40). Para efecto de

análisis se detalla el impacto de la programación de horas extras en el costo de producción, siendo el 6.7% del total de costos. (ver anexos 41 y 42).

Causa 5: Reprocesos

Los reprocesos han sido uno de las causas más destacadas en el área de bordado de la empresa CMT del sur S.A.C, ya que han demostrado consecuencias negativas en ella, además de provocar una elevada carga de trabajo, generar un aumento en los tiempos ya estimados para desarrollar un proceso, costos de fabricación y reducción de la calidad del producto. Entendiendo lo problemático que puede ser este punto, se identificó que actualmente en área de bordado de la empresa tiene tiempos de reprocesos analizados a través de un diagrama Pareto, indicando que el 80% de los problemas corresponde a las devoluciones de auditoria por mal limpieza y por bordados inclinados. (ver anexos 43 y 44).

Causa 6: Horas máquinas paradas

Los tiempos de inactividad que puede tener una máquina de producción, es el enemigo de todos los elementos clave de rendimiento, ya que la efectividad de la máquina y los elementos de costo que generaron comprarla, son vulnerables al costo de la empresa, es decir perdida de dinero en gran manera. Por eso, se plantea mejoras para evitar estos problemas, como minimizar tiempos de inactividad con mantenimiento frecuente, una mejora de la planificación de tiempos de fabricación, capacitar a los operarios para su correcto uso, entre otros. Teniendo en cuenta esto, se tiene que en el área de bordado de la empresa CMT del sur S.A.C, el 20% en promedio de tiempo de ejecución son horas máquina paradas, debido a que el operario tiene una baja eficiencia ya que la máquina solo producirá si es que cargan las prendas, además de las fallas mecánicas y parada por desabastecimiento de producción. (ver anexo 45).

Causa 7: Eficiencia baja de operarios

Se sabe que es de suma importancia tener la eficiencia de los operarios en moderado o alto nivel, ya que es un factor de rentabilidad ligada a la productividad. Por ello, los procesos deben ser enfocados de forma eficaz, teniendo siempre en cuenta los criterios de calidad. Actualmente en el área de bordado de la empresa CMT del sur S.A.C se tiene una baja eficiencia en los

operarios. (ver anexo 46), en la cual a través de una clasificación por escala permitirá tomar acción sobre esa causa. (ver anexo 47).

Causa 8: Falta de definición de operaciones

Muchas veces no tener claro las definiciones de operaciones, procedimientos u orden de procesos; trae consigo problemas arraigados a la productividad. Esto es un tema más que todo ligada a los operarios y el desconocimiento del mismo, demostrando que suele repercutir en la producción, tiempos muertos, entre otros problemas. Por lo tanto, se analizó las operaciones pendientes de definición del área de desarrollo de Lima, para poder tomar acciones correctivas. (ver anexo 50).

Causa 9: Desorden de materiales de trabajo

En el área de bordado no se ha elaborado una correcta distribución ya que está conformado por dos áreas que son bordado y transfer, por ende existe una errónea ubicación de materiales de trabajo, ya que de acuerdo al flujo del proceso visualizado en el layout en la figura 4, se obtiene que el cancelador emplea 10.5 minutos revisando su programa y buscando la orden de producción en estantería, además, la marcadora emplea 9 minutos en buscar sus materiales de trabajo, además el auditor emplea 5 minutos en buscar sus muestras y ficha técnica, lo cual representan el 7% de las actividades.

Propuesta de mejora

Teniendo en cuentas el análisis de causas mostradas, se usará la herramienta de estudio de trabajo, ya que es un proceso sistemático, que ayudará a indagar sobre el nuevo método que ejecutaremos con la finalidad de suprimir, cambiar o minimizar esas actividades que no agregan valor a nuestro proceso de bordado, luego calcularemos el tiempo estándar. Además, en la matriz de priorización (ver anexo 28), se detalla al área de bordado como la zona de un alto nivel crítico, y requiere de una pronta solución enfocada en la aplicación de estudio de trabajo. En donde, el estudio del trabajo empezará con la elección del proceso que tendremos que examinar, luego se verificará las actividades y operaciones que se harán en la producción de bordado usando los diagramas: diagramas de operaciones del proceso, diagrama de análisis de operación y diagrama de recorrido para analizar críticamente estos procesos a través de la técnica del interrogatorio, para después plantear un nuevo método de trabajo que será

analizada por el criterio costo-beneficio, después, se identificará a la jefatura del área y al gerente, los nuevos métodos y el beneficio que traerá consigo mismo para implementar las mejoras en el proceso. En síntesis, se medirá el tiempo estándar de la producción de bordado de la línea Dinamic 1, de las cuales estaremos recogiendo datos durante un mes y en fundamento a factores de holgura y el ritmo del trabajo, se precisará el tiempo correcto para la producción de bordado. Para lograr el objetivo de implementación de la herramienta de mejora, se podrá visualizar un cronograma fijo que iniciará la primera semana de abril del 2022 y concluirá la última semana de diciembre del 2022.

En la tabla 7, se puede ver las principales causas identificadas en el diagrama de Pareto (ver anexo 11) y su posible mejora para con la productividad.

Tabla 7. Alternativas de solución para las principales causas

Causas		Alternativas de solución	
Operaciones no estandarizadas en su totalidad	⇒	Estudio del trabajo	Estudio de métodos
Falta de definición de operaciones	⇒		
Reprocesos	⇒		
Tiempos improductivos	⇒		Estudio de tiempos
Horas maquinas paradas	⇒		
Horas extras	⇒		
Falta de capacitación	⇒		Capacitaciones
Eficiencia baja de operarios	⇒		Premiación por cumplimiento de meta
Desorden de materiales de trabajo	⇒		Diseño del lugar de trabajo

Fuente: Elaboración propia

Recursos y Presupuestos

En la tabla 8, se puede visualizar los gastos no monetarios, considerando varios criterios como recursos económicos utilizados en el estudio, desembolso de los tesistas y capacitaciones en la empresa.

Tabla 8. Presupuesto no monetario (Recurso humano/ Tesistas / Estudio UCV)

APORTE NO MONETARIO									
Recursos humanos / Empresa									
Clasificación	Tipo	Sueldo (S/.)	Cant. Trab.	Sueldo/Día (S/.)	Sueldo/Hora (S/.)	Horas		Total (S/.)	
2.3.27.1 Gastos por contratos con personas jurídicas, prestadoras de servicios de consultoría, investigaciones, estudios y diseño prestados por personas jurídicas.	Capacitaciones de operarios	1025.00	6	39.42	3.94	12		283.85	
	Capacitaciones a jefatura	3000.00	1	115.38	14.42	4		57.69	
	Coordinación con gerencia	7000.00	1	269.23	33.65	4		134.62	
	Materiales							50.00	
Sub Total									526.15
Recursos humanos / tesistas									
Clasificación	Tesistas	Sueldo (S/.)	Sueldo/Día (S/.)	Sueldo/Hora (S/.)	Horas / Semana	N° de Semanas		Horas Total	Total (S/.)
						PI	DPI		
2.1.11.14 Gastos por la retribución y complementos afectos y no afectos de cargas sociales de los servidores administrativos contratados a plazo indeterminado bajo el régimen laboral privado.	Cubas Mansilla Marco Antonio	1,025.00	34.17	4.27	8.00	16.00	16.00	256.00	1,093.33
	Tasayco Levano Geraldine	1,025.00	34.17	4.27	8.00	16.00	16.00	256.00	1,093.33
Sub Total									2186.67
Estudio UCV									
Clasificación	Alumno	Pensión (S/.)		Cursos	Costos por cuotas (S/.)		Cuotas		Total (S/.)
2.5.22.13 Transferencias a universidades privadas destinados a financiar en forma parcial o total los gastos de capital sin fines de lucro	Cubas Mansilla Marco Antonio	4000.00		2	400.00		5		2,000.00
	Tasayco Levano Geraldine	3000.00		2	300.00		5		1,500.00
Sub Total									3,500.00
Servicios y viáticos									
Clasificación	Recursos	Media		Cantidad	Costo Unitario (S/.)		Costo Total (S/.)		
2.3.22.12 Gastos por el consumo de energía eléctrica por las entidades públicas, para el funcionamiento de sus instalaciones	Luz	Mensual		9	25.00		225.00		
2.3.22.12 Gastos por el consumo de agua potable y tratada por las entidades públicas, para el funcionamiento de sus instalaciones	Agua	Mensual		9	15.00		135.00		
2.3.2 1.22 Viáticos y asignaciones por comisión de servicio	Movilidad	Mensual		9	100.00		900.00		
2.3.11.11 Alimentos y bebidas para consumo humano	Alimentación	Mensual		9	250.00		2,250.00		
Sub Total									3,510.00
Materiales e insumos									
Clasificación	Recursos	Descripción		Cantidad	Costo Unitario (S/.)		Costo Total (S/.)		
2.3.15.11. Gastos por la adquisición de repuestos y accesorios para copiadoras; equipos maquinarias y equipos de oficina; y otros afines.	Monitor	Monitoreo		1	350		350		
	Laptop			1	600		600		
	Impresora	Impresiones		1	350		350		
2.6.32.12. Gastos por la adquisición de mobiliario de oficina.	Escritorio	Oficina		2	150		300		
	Sillas de escritorio			2	50		100		
Sub Total									1,700.00
TOTAL									11,422.82

F
Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se describe el presupuesto monetario para la implementación del proyecto como se detalla en la tabla 9.

Tabla 9. Presupuesto monetario de implementación

APORTE MONETARIO						
Materiales						
Clasificación	Recursos	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
2.3.15.12. Gastos por la adquisición de papelería en general, útiles y materiales de oficina	Archivadores	Oficina	Unidad	5	7.5	37.5
	Plumones		Unidad	5	1	5
	Lapiceros		Unidad	5	1	5
	Tablero de apuntes		Unidad	1	3	3
	Resaltador		Unidad	3	3	9
	Fichas de registro de producción		Unidad	72	0.1	7.2
	Post-it		Unidad	3	2	6
Sub Total						72.7
Implementación del proyecto						
Clasificación	Recursos	Descripción	UM	Cantidad	Costo Unitario (S/.)	Costo Total (S/.)
2.3.1 Gastos por la adquisición de bienes para el funcionamiento institucional y cumplimiento de funciones	Porta avios	Herramientas y accesorios	Unidad	2	45	90
	Base de habilitado		Unidad	1	40	40
	Base para bastidor		Unidad	3	25	75
	Organizador de moldes		Unidad	1	75	75
	Cronómetro		Unidad	1	90	90
	Cinta métrica		Unidad	1	5	5
	Diseño de bolsas		Unidad	2	10	20
	Organizador para hilos		Unidad	3	10	30
2.3.11.13 Gastos por la adquisición de suministros para mantenimiento y reparación para mobiliario y similares	Mantenimiento de las mesas de trabajo	Mantenimiento	Unidad	1	180	180
Subtotal						605
Total						677.7

Fuente: Elaboración propia

Cronograma de ejecución

Tabla 10. Cronograma inicio de investigación – (Pre-test)

Nº	ACTIVIDADES	INICIOS DE LA INVESTIGACIÓN								PRE-TEST				
		Abril				Mayo				Junio				
		Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	
1	Documentación para la autorización de la empresa													
2	Análisis de la situación actual de la empresa													
3	Identificación de la realidad problemática de la empresa													
4	Identificación de las causas													
5	Elaboración del diagrama Ishikawa													
6	Elaboración de la matriz de correlación													
7	Elaboración del diagrama pareto													
8	Elaboración del diagrama de estratificación													
9	Elaboración de la matriz de priorización													
10	Elaboración de la matriz de Coherencia													
11	Planteamiento de los objetivos, hipótesis y justificación													
12	Elaboración del marco teórico													
13	Elaboración de la matriz de operacionalización													
15	Elaboración del diseño metodológico													
14	Validación de instrumentos - juicio de expertos													
16	Elaboración del DOP Pretest													
17	Elaboración del DAP Pretest													
18	Elaboración del diagrama de recorrido Pretest													
20	Cálculo del porcentaje de actividades que agregan valor Pretest													
19	Recolección de los tiempos Pretest													
21	Cálculo del tiempo estándar Pretest													
22	Calculo de la capacidad de producción Pretest													
23	Elaboración de los indicadores (Pre-test)													
24	Elaboración de la propuesta de solución													
25	Elaboración dell presupuesto monetario y no monetario													
26	Elaboración de cronograma de actividades													
27	Correcciones													

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Cronograma de implementación – (Pos-test) - Resultados finales

Nº	ACTIVIDADES	MESES DE DESARROLLO DE TESIS																			
		IMPLEMENTACION DE ESTUDIO DEL TRABAJO				POST-TEST				RESULTADOS FINALES											
		Julio				Agosto				Setiembre				Octubre		Noviembre				Diciembre	
		Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4
27	Correcciones																				
28	Sustentación del proyecto de investigación																				
29	Reunión con gerencia para implementar mejora																				
30	Presentación de la propuesta de mejora																				
31	Aprobación de la implementación de mejora de la empresa																				
32	Coordinar los horarios para la implementación																				
33	ESTUDIO DE MÉTODOS:																				
34	PASO 1: Selección del proyecto																				
35	Identificar las operaciones con cuello de botella mediante herramienta exploratoria																				
36	PASO 2: Obtención y presentación de datos																				
37	Elaboración del Diagrama de bloques																				
38	Obtención de los datos de fabricación: Costos de producción																				
39	PASO 3: Análisis de datos																				
40	Elaboración del sistema de interrogatorio "por qué"																				
41	Elaboración de los nueve métodos principales del análisis operativo																				
42	PASO 4: Desarrollo del método ideal																				
43	Elaboración del sistema de interrogatorio "cómo"																				
44	Diseñar el método mediante el principio del diseño del trabajo																				
45	PASO 5: Presente e instale el método																				
46	Presentación del nuevo método de trabajo y acciones correctivas																				
47	Obtención de los recursos para equipar el puesto de trabajo																				
48	Equipar los puestos de trabajo con todo lo necesario para el nuevo método																				
49	Capacitaciones y entrenamiento al personal																				
50	Poner en operación el nuevo método																				
51	Elaboración del DOP Postest																				
52	Elaboración del DAP Postest																				
53	Elaboración del diagrama de recorrido Postest																				
54	Cálculo del porcentaje de actividades que agregan valor Postest																				
55	Recolección de los tiempos Postest																				
56	ESTUDIO DE TIEMPOS:																				
57	PASO 6: Desarrollo del análisis del trabajo																				
58	Análisis del método nuevo y descripciones del trabajador para este puesto																				
59	PASO 7: Establecer estándares de tiempo																				
60	Establecer el tiempo estándar para el nuevo método																				
61	PASO 8: Seguimiento																				
62	Mantener en operación el nuevo método																				
63	Elaboración de los indicadores (Pos-test)																				
64	Análisis Pre y Post de los instrumentos																				
65	Análisis económico financiero																				
66	Discusión y resultados																				
67	Conclusiones y recomendaciones																				
68	Revisión y correcciones de observaciones del informe																				
69	Sustentación final de tesis																				

Fuente: Elaboración propia

Implementación del proyecto

A continuación, se realiza la ejecución de la mejora en el proceso. Es imprescindible examinar cada operación durante la mejora del proceso, así evitamos posibles fallos en su implementación.

Implementación del estudio de métodos

Para lograr que la implementación sea eficiente y sin fallos, se continuó con el desarrollo de las ocho etapas que corresponden al presente método, según la OIT.

1.- Seleccionar el proyecto

Como primera instancia para el estudio del trabajo, se escogió el proyecto que debemos mejorar, por ello ejecutaremos un estudio del método a las operaciones que muestran cuello de botella, también aplicaremos la herramienta exploratoria nombrada como guía para el análisis del trabajo/lugar de trabajo.

Tabla 12. Selección del proyecto en las operaciones de bordado en prenda.

N°	Proceso	Operaciones	Tiempo de ejecución por código de bordado					
			BD000009	BD000002	BD000027	BD000031	BD000004	BD000094
1	Producción de bordado en prenda	Distribuir orden de producción según programa	15	15	15	15	15	15
2		Marcar prendas	232	232	236	233	233	237
3		Realizar arranque de producción de bordado	53	53	54	53	53	54
4		Inspeccionar arranque de producción	11	11	11	11	11	11
5		Habilitar prendas para bordar	286	286	291	287	288	292
6		Cargar prenda en máquina	91	92	93	92	92	93
7		Descargar prenda de máquina	47	47	47	47	47	48
8		Acomodar prenda	187	187	190	187	188	191
9		Limpiar prenda	673	454	447	406	427	418
10		Inspeccionar prendas	166	167	169	167	167	170
11		Verificar y despachar la cantidad bordada	241	241	245	242	242	246

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 12, nos enseña el proceso de producción de bordado en prenda, de las cuales se utilizó 11 operaciones manuales con sus debidos tiempos tomados en el mes de junio 2022, de estas escogimos los cuellos de botella que son todas las operaciones que utilizaremos como guía para el análisis del trabajo por operación.

En la Guía para el análisis del trabajo:

En la acción de distribuir el orden de la producción de acuerdo al programa (anexo 63) determinamos que el factor de la actividad ejecuta el trabajo manual con acciones circulares reiteradamente, cargar, mover y caminar en un lapso no mayor de 15min, movilizan prendas en coches de cargas de 100kg; además el factor del ambiente hay una pequeña vibración gracias a las maquinas bordadora, también en el factor administrativo no existe rotación y no se dan entrenamientos.

Por otro lado, en la acción de marcar prendas (anexo 64) reconocemos que el factor de la tarea ejecuta un trabajo manual con cargar, mover y caminar en un lapso no mayor de 2min por bloque de prenda, además ejecutan levantamiento de cargas de 1kg; el factor del ambiente es aceptable y el factor administrativo no existe rotación y no se ejecutan entrenamientos.

Así mismo, en la acción de ejecutar el arranque de producción de bordado (anexo 65) nos percatamos que el factor de la tarea realiza un trabajo manual con acciones continuas en un lapso no mayor de 53min entre calibración, corrida de bordado e inspección; con respecto al factor del ambiente existe un aumento de vibración y ruido dado por el uso de la maquina; en el factor administrativo no existe rotación y tampoco se hicieron entrenamientos.

Además, en la acción de inspeccionar el inicio o arranque de producción (anexo 66) logramos percatarnos que el factor de la tarea se realiza un trabajo manual con acciones de mover e inspeccionar en un lapso no mayor de 11min, haciendo levantamiento de cargas de menos de 1kg; además el factor del ambiente es admisible, se tiene una aceptable iluminación; el factor de administrativo si existe rotación y se hicieron entrenamientos.

Por otra parte, en la siguiente acción de habilitar la prenda para bordar (anexo 67) se logró identificar que el factor de la actividad, realiza un trabajo manual con acciones continuas en un lapso no mayor de 1.5min por ciclo, se levanta una carga de 2kg; además en el factor del ambiente existe considerable ruido y vibraciones; en el factor administrativo no existe rotaciones y además no hicieron entrenamientos.

Además, en la acción de cargar prenda en maquina (anexo 68) se logró identificar que el factor de la actividad se emplea un trabajo manual con carga, movimientos y caminata por un lapso no mayor de 0.48min por ciclo, además en el factor del

ambiente existe mucha vibración y ruido por el uso de la maquina; en el factor administrativo no existe rotación y no hay entrenamientos.

Así mismo, en la acción de descargar prenda en maquina (anexo 69) se logró identificar que el factor de la actividad se emplea un trabajo manual con carga, movimiento y caminata en un laptop no mayor de 0.36min por ciclo, además en el factor del ambiente existe mucha vibración y ruido por el uso de la maquina; en el factor administrativo no existe rotación y no hay entrenamientos.

Por otro lado, en la acción de acomodar prenda (anexo 70) se logró identificar que el factor de la actividad se emplea trabajo manual con carga y movimiento en un lapso no mayor de 0.96min por ciclo, además en el factor del ambiente existe mucha vibración ruido a causa del uso de la maquina; en el factor administrativo no existe rotación y no hay entrenamientos.

También, en la acción de limpiar prenda (anexo 71) se logró detectar que en el factor de la actividad realizan un trabajo manual con acciones continuos en un lapso no mayor de 4min por bloque de prenda y levantamiento de carga en 1kg; además en el factor del ambiente existe mucho ruido; en el factor administrativo si existe rotación y no hay entrenamientos.

Por otra parte, en la acción de inspeccionar la prenda (anexo 72) se logró identificar que el factor de la actividad se emplea un trabajo manual con carga, movimiento e inspección en un lapso no mayor de 1.4min por bloque de prenda, además en el factor del ambiente hay una moderada vibración y ruido; en el factor administrativo si existe rotación y si hay entrenamientos.

Además, en la acción de verificar y despechar cantidad bordada (anexo 73) se logró identificar que, en el factor de la actividad, emplea un trabajo manual con movimiento circular continuo, carga, mover y caminar en un lapso no mayor a 2.1min por bloque de prenda; traslada prendas en coches de carga de 100kg; además el factor del ambiente hay una moderada vibración por el uso de las maquinas bordadoras; en el factor administrativo no existe rotación y no hay entrenamientos.

2.- Registrar información

Para realizar las mejoras, se emprende el registro del método presente de trabajo. Por ello, presentamos el diagrama de actividades de proceso de producción de bordado en prenda.

CURSograma ANALITICO							OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO				
METODO	PRE-TEST		POST-TEST		DIFERENCIA		PERIODO PROCESO		Mayo Bordado		
	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo	DIMENSION	INDICADOR	FORMULA	LEYENDA	
○	Operación	48	1856.92				Estudio de métodos	Porcentaje de actividades que agregan valor	$IA = \frac{\sum AAV}{\sum \text{Total de actividades}} \times 100$	IA: Índice de actividades AAV: Actividades que agregan valor	
➡	Transporte	12	61.54								
□	Inspección	9	159.59								
D	Demora	0	0.00								
▽	Almacenamiento	0	0.00				Elaborado por:	Cubas Mansilla Marco Tasayco Levano Geraldine Alexandra			
Distancia recorrida (metros)		99.5				COMIENZA		Distribuir carga	TERMINA	Verificar y despachar producción	
Tiempo total (min)		2078.04				PRODUCCION		1156			
N°	Operación	Descripción de la actividad	D(m)	T(min)	SIMBOLO					AGREGAN VALOR	OBSERVACIONES
					Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje	SINO	
1	Distribuir orden de producción según programa	Revisar programa del día		4.00	○	➡	□	D	▽	SI	
2		Ir a estantería para recoger estilo a trabajar	14	0.50	○	➡	□	D	▽	SI	
3		Buscar orden de producción a trabajar		4.20	○	➡	□	D	▽	NO	
4		Llevar coche con la orden de producción a trabajar a zona de marcado	6	3.00	○	➡	□	D	▽	SI	
5		Indicar a marcadora el estilo a trabajar		2.80	○	➡	□	D	▽	SI	
6	Marcar prendas	Buscar ficha de técnica de acuerdo a la orden de producción a trabajar		6.00	○	➡	□	D	▽	NO	
7		Buscar molde según tallas y estilo a trabajar		5.00	○	➡	□	D	▽	NO	
8		Ir al coche habilitado para producción	1	1.50	○	➡	□	D	▽	NO	
9		Coger prendas de coche		5.00	○	➡	□	D	▽	SI	
10		Llevar prendas a mesa de marcado	1	5.00	○	➡	□	D	▽	SI	
11		Revisar hoja de medida de bordado de acuerdo a la orden de producción a trabajar		4.50	○	➡	□	D	▽	NO	
12		Coge prenda y leva a centro de mesa		46.50	○	➡	□	D	▽	SI	
13		Coger molde según talla y estilo y empieza a marcar prenda		135.25	○	➡	□	D	▽	SI	
14		Dejar prendas en mesa de alrededor		21.25	○	➡	□	D	▽	SI	
15		Realizar arranque de producción de bordado	Ir a mesa de marcado para llevar carga de producción	1.5	2.15	○	➡	□	D	▽	NO
16	Llevar carga de producción a mesa de trabajo de bordado		1.5	1.00	○	➡	□	D	▽	NO	
17	Revisar guía de producción			5.00	○	➡	□	D	▽	SI	
18	Colocar parametros en máquina y regular tensión			15.00	○	➡	□	D	▽	SI	
19	Colocar hilos requeridos por cabezal			13.00	○	➡	□	D	▽	SI	
20	Cortar pellon en rectangulos para refuerzo de bordado			10.30	○	➡	□	D	▽	NO	
21	Bordar 6 prendas			3.12	○	➡	□	D	▽	SI	
22	Entregar prendas bordadas a la manual para limpieza			0.09	○	➡	□	D	▽	SI	
23	Limpiar prendas de arranque de producción			2.38	○	➡	□	D	▽	SI	
24	Entregar a maquinista prendas limpias			0.09	○	➡	□	D	▽	SI	
25	Llevar las 6 prendas a zona de auditoría		15	0.25	○	➡	□	D	▽	SI	
26	Inspeccionar arranque de producción	Buscar swatcher según tipo de bordado		3.15	○	➡	□	D	▽	NO	
27		Revisar Ficha técnica y swatcher de acuerdo al estilo y color a trabajar		2.16	○	➡	□	D	▽	SI	
28		Revisar medida de ubicación del bordado, tono y tipo de hilo, tamaño de bordado y aparatos		5.59	○	➡	□	D	▽	SI	
29		Entrega prendas a maquinista		0.08	○	➡	□	D	▽	SI	
30	Habilitar prendas para bordar	Regresar a máquina bordadora	15	0.25	○	➡	□	D	▽	NO	
31		Coger bastidores inferiores y habilitar en base		36.62	○	➡	□	D	▽	SI	
32		Agarrar 3 pellones y colocar encima de bastidor inferior		147.15	○	➡	□	D	▽	SI	
33		Agarrar prenda y ubica en base de habilitado, encima de pellon		47.14	○	➡	□	D	▽	SI	
34		Coger bastidor inferior y colocar encima de prenda, uniendo ambos bastidores		41.26	○	➡	□	D	▽	SI	
35		Coger prendas habilitadas y dejar en máquina		10.97	○	➡	□	D	▽	SI	

36	Cargar prenda en máquina	Colocar prenda en cabezal		46.30	○	→	□	D	▽	SI
37		Asegurar que el bastidor este alineado		24.77	○	→	■	D	▽	SI
38		Prender máquina		13.86	○	→	□	D	▽	SI
39		Dirigirse a mesa de habilitado		5.78	○	→	□	D	▽	SI
40	Bordar prenda	Mover prendas al centro de máquina		12.48	○	→	□	D	▽	SI
41		Bordar prendas según indica el numero de puntas y la velocidad		312.00	○	→	□	D	▽	SI
42		Mover prendas hacia delante de máquina		12.48	○	→	□	D	▽	SI
43	Descargar prenda de máquina	Dirigirse a máquina		4.78	○	→	□	D	▽	SI
44		Retirar prendas de los cabezales		32.34	○	→	□	D	▽	SI
45		Retirar bastidores de las prendas		20.20	○	→	□	D	▽	SI
46		Agarrar prendas y dirigirse a mesa de trabajo		7.09	○	→	□	D	▽	SI
47	Acomodar prenda	Coger prenda y colocar una encima de otra		42.40	○	→	□	D	▽	NO
48		Revisar que bordado este alineado		34.95	○	→	■	D	▽	NO
49		Contar cada 10 prendas		36.45	○	→	□	D	▽	NO
50		Coger las 10 prendas y armar bloque		27.33	○	→	□	D	▽	SI
51		Dejar bloque en mesa lado derecho		21.01	○	→	□	D	▽	NO
52		Coger bastidor y colocar en base de habilitado		23.10	○	→	□	D	▽	SI
53	Limpiar prendas	Coger bloque de prendas bordadas		40.28	○	→	□	D	▽	SI
54		Agarrar tijera y cortar hilos cruzados		57.38	○	→	□	D	▽	SI
55		Voltrear prenda, retirar pellon y hechar en bolsa		115.50	○	→	□	D	▽	SI
56		Agarrar paño, humedecer y borrar aureola, llevar prenda hacia adelante		106.50	○	→	□	D	▽	SI
57	Acomodar bloque de prenda y dejar en mesa al lado derecho		86.25	○	→	□	D	▽	NO	
58	Inspeccionar prendas	Llevar coche con prendas limpias a zona de auditoria	15	8.00	○	→	□	D	▽	NO
59		Agarrar bloques de prendas de orden de producción		72.64	○	→	□	D	▽	SI
60		Revisar medida de ubicación del bordado y apariencia contra el swatcher		72.85	○	→	■	D	▽	SI
61		Registrar aprobación de la orden de producción		11.55	○	→	□	D	▽	SI
62	Verificar y despachar la cantidad bordada	Dirigir a zona de auditoria	1.5	11.01	○	→	□	D	▽	NO
63		Llevar coches a zona de despacho	3	20.79	○	→	□	D	▽	NO
64		Tallar prenda		87.71	○	→	□	D	▽	NO
65		Cortar prendas y paquetear		75.16	○	→	□	D	▽	NO
66		Colocar bloque de prenda en coche		23.10	○	→	□	D	▽	SI
67		Verificar la cantidad bordada según hoja de producción		5.78	○	→	■	D	▽	NO
68		Registrar guía de despacho en el sistema		6.93	○	→	□	D	▽	SI
69		Llevar coches a la area del siguiente proceso	25	8.09	○	→	□	D	▽	NO

Figura 5. Diagrama analítico de operaciones del proceso de bordado

A continuación, se precisa señalar las actividades que agregan valor y cuales no a este proceso. Se visualiza en la figura 5, en el proceso de bordado, está conformada por un total de 48 operaciones, 9 inspecciones, 12 transportes, 0 esperas y 0 almacenamientos, teniendo un total de 69 actividades. Por otra parte, se puede visualizar que hay 22 actividades que no agregan valor al proceso de producción de bordado en prenda y 47 actividades que si agregan valor al proceso. Dando así un total de actividades que si agregan valor en 68%.

$$IA = \frac{47}{69} \times 100 = 68$$

De modo que, las actividades que no agregan valor al proceso actual son de 22 actividades, en otras palabras, el 32% del total de actividades.

Tabla 13. Actividades que no agregan valor al proceso de bordado en prenda

ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR AL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BORDADO EN PRENDA						
BORDADO	PRENDA	ETAPA	REGISTRAR	PRODUCCION		1156
N°	Descripción de la actividad	D(m)	T(min)	SIMBOLO		
				Operación	Transporte	Inspección
3	Buscar orden de producción a trabajar		4.20	○	➡	□
6	Buscar ficha de técnica de acuerdo a la orden de producción a trabajar		6.00	○	➡	□
7	Buscar molde según tallas y estilo a trabajar		5.00	○	➡	□
8	Ir al coche habilitado para producción	1	1.50	○	➡	□
11	Revisar hoja de medida de bordado de acuerdo a la orden de producción a trabajar		4.50	○	➡	□
15	Ir a mesa de marcado para llevar carga de producción	1.5	2.15	○	➡	□
16	Llevar carga de producción a mesa de trabajo de bordado	1.5	1.00	○	➡	□
20	Cortar pellon en rectangulos para refuerzo de bordado		10.30	○	➡	□
26	Buscar swatcher según tipo de bordado		3.15	○	➡	□
30	Regresar a máquina bordadora	15	0.25	○	➡	□
47	Coger prenda y colocar una encima de otra		42.40	○	➡	□
48	Revisar que bordado este alineado		34.95	○	➡	□
49	Contar cada 10 prendas		36.45	○	➡	□
51	Dejar bloque en mesa lado derecho		21.01	○	➡	□
57	Acomodar bloque de prenda y dejar en mesa al lado derecho		86.25	○	➡	□
58	Llevar coche con prendas limpias a zona de auditoria	15	8.00	○	➡	□
62	Dirigir a zona de auditoria	1.5	11.01	○	➡	□
63	Llevar coches a zona de despacho	3	20.79	○	➡	□
64	Tallar prenda		87.71	○	➡	□
65	Contar prendas y paquetear		75.16	○	➡	□
67	Verificar la cantidad bordada según hoja de producción		5.78	○	➡	□
69	Llevar coches a la area del siguiente proceso	25	8.09	○	➡	□

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 13, se puede visualizar las actividades que no agregan valor en el proceso de bordado en prenda, estas acciones se obtuvieron de la tabla 3. Siendo así que 10 transportes, 7 operaciones, 5 inspecciones, son inútiles en el proceso.

3.- Examinar

Hecho la etapa de registro, se procede con la etapa de examinación que comprende en efectuar una prueba a todas las actividades. Por ello, se ejecuta la técnica de interrogatorio para examinar el trabajo sistemático del método de trabajo actual ejecutado, mostrando así su naturaleza y el motivo por el cual se realizaron las actividades que no agregan valor al proceso de bordado en prenda.

Tabla 14. Interrogatorio Sistemático – (Pre-test)

ETAPA: EXAMINAR - TÉCNICA DEL INTERROGATORIO SISTEMÁTICO			
Operación	Descripción de la actividad	¿Qué se hace?	¿Por qué se hace?
Distribuir orden de producción según programa	Revisar programa del día	Revisa lo que se va a bordar en el día según el programa de auditorias	Porque se necesita distribuir la carga de trabajo según las maquinas disponibles
	Ir a estanteria para recoger estilo a trabajar	Se dirige desde su escritorio a la zona de auditoria para llevar el estilo	Porque se necesita que la carga sea transportada a la zona de marcado
	Buscar orden de producción a trabajar	Se revisa la guía que se encuentra en los coches y compara contra el programa	Porque se necesita llevar el coche correcto de acuerdo al estilo a trabajar
	Llevar coche con la orden de producción a trabajar a zona de marcado	Coge coche correcto de acuerdo al estilo y lo transporta a la zona de marcado	Porque se necesita abastecer a las máquinas de bordado
	Indicar a marcadora el estilo a trabajar	Se le comunica a la marcadora los estilos a trabajar en el día de acuerdo a prioridades	Porque se necesita saber el programa de bordado según prioridades
Marcar prendas	Buscar ficha de técnica de acuerdo a la orden de producción a trabajar	Se dirige a la zona donde guarda fichas técnicas y busca la ficha que utilizara según el estilo a trabajar	Porque se necesita para revisar que la orden de producción coincida con las especificaciones de bordado
	Buscar molde según tallas y estilo a trabajar	Se dirige a la zona donde guarda los moldes y busca los moldes con las tallas que utilizará según el estilo a trabajar	Porque se necesita el molde correcto para marcar la prenda
	Ir al coche habilitado para producción	Se dirige al coche que dejo el cancelador y saca 3 bloques de prendas	Porque se necesita tener las prendas en mesa para marcar
	Coger prendas de coche	Coge entre 2 a 3 bloques de prendas	Para poder llevarlo a mesa de marcado
	Llevar prendas a mesa de marcado	Lleva bloques de prendas utilizando ambas manos	Porque necesita movilizar las prendas
	Revisar hoja de medida de bordado de acuerdo a la orden de producción a	Coge ficha tecnica y revisa la sección de medida de bordado	Porque se necesita comprobar que la ficha tecnica este actualizada según el molde
	Coge prenda y lleva a centro de mesa	Coge prenda, revisa talla, extiende y coloca en el centro de mesa	Porque necesita que la prenda este en el centro para marcarlo
	Coger molde según talla y estilo y empieza a marcar prenda	Coge talla según el bloque que esta en mesa, coloca encima de prenda y marca	Porque se necesita colocar el molde con la medida correcta según talla
Dejar prendas en mesa de alrededor	Una vez marcado, coge prenda y coloca en mesa de lado izquierdo	Porque se necesita separar las prendas marcadas para ser bordadas	
Realizar arranque de producción de bordado	Ir a mesa de marcado para llevar carga de producción	Se dirige a zona de marcado para llevar carga	Porque se necesita llevar las prendas para ser bordadas
	Llevar carga de producción a mesa de trabajo de bordado	Coge 5 bloques de prendas aproximadamente y se dirige a zona de bordado	Porque se necesita llevar las prendas para ser bordadas
	Revisar guía de producción	Agarra hoja para revisar el estilo y el diseño de bordado	Porque antes de bordar se debe revisar el diseño a trabajar
	Colocar parametros en máquina y regular tensión	En la pantalla de la maquina configura el diseño de bordado, velocidad y la secuencia de hilos, regula y tensiona cada cabezal	Porque se necesita que la maquina este configura según las especificaciones y trabaje en optimas condiciones.
	Colocar hilos requeridos por cabezal	Según la cantidad de colores de hilo de acuerdo al diseño se pasara por la aguja de cada cabezal	Porque la maquina necesita tener los hilos correctos para poder bordar
	Cortar pellon en rectangulos para refuerzo de bordado	Coge rollo de pellon, agarra cuchilla y empieza a cortar rectangulos de pellones que son el refuerzo para la prenda	Porque los pellones sirven para refuerzo del bordado, ademas de que por consumo se debiera recortar en pequeños rectangulos
	Bordar 6 prendas	Se borda 6 prendas para muestra	Porque se necesita aprobar la producción de bordado
	Entregar prendas bordadas a la manual para limpieza	Agarra bloque de 6 prendas y se lo coloca al costado de mesa de la manual	Porque se necesita que la manual tenga las prendas para limpiarlas
	Limpiar prendas de arranque de producción	Agarra bloque, corta hilos, borra aureola y deja en mesa	Porque se necesita que se audite con el proceso completo
	Entregar a maquinista prendas limpias	Coge bloque y direcciona a mesa de maquinista	Porque se requiere que el maquinista lo lleve a auditoria
Llevar las 6 prendas a zona de auditoria	Agarra bloque de prendas y se dirige a zona de auditoria	Porque se necesita aprobar la producción de bordado	
Inspeccionar arranque de producción	Buscar swatcher según tipo de bordado	Busca swatcher en estante según el estilo a trabajar	Porque se necesita comparar con la muestra aprobada por el cliente
	Revisar Ficha técnica y swatcher de acuerdo al estilo y color a trabajar	Revisa hoja de medida y apariencia del diseño de bordado	Porque se debe asegurar de cumplir con las especificaciones
	Revisar medida de ubicación del bordado, tono y tipo de hilo, tamaño de bordado y apariencia	Agarra cinta metrica, valida medidas de bordado y apariencia	Porque se debe asegurar de cumplir con las especificaciones
	Entrega prendas a maquinista	Terminado de revisar, agarra las prendas y las entrega al maquinista	Porque con ello le indica que puede iniciar con el bordado de la producción

Habilitar prendas para bordar	Regresar a máquina bordadora	Se dirige a zona de trabajo y deja prendas aprobadas a un lado	Porque necesita iniciar producción de bordados
	Coger bastidores inferiores y habilitar en base	Agarra bastidor inferior de la mesa y lo coloca en base de habilitado	Por que se necesita colocar el bastidor que va a ajustar a la prenda
	Agarrar 3 pellones y colocar encima de bastidor inferior	Coge 3 pellones (2 en vertical y uno en horizontal) y los coloca encima del bastidor inferior	Porque se necesita que la prenda tenga un refuerzo cuando se borde
	Agarrar prenda y ubica en base de habilitado, encima de pellon	Agarra prenda por el faldon, remanga y lleva a base de habilitado encima de los pellones, guiandose de la pechera	Porque se necesita colocar la prenda para bordar y esta debe estar alineada con los bastidores
	Coger bastidor inferior y colocar encima de prenda, uniendo ambos bastidor	Agarra bastidor superior de la mesa, coloca encima de prenda y ajusta para bordar	Porque se debe ajustar el bastidor que ira cada cabezal
	Coger prendas habilitadas y dejar en máquina	Agarra las 6 prendas habilitadas y las lleva a maquina bordadora	Porque se necesita tener las prendas en la maquina para empezar a cargarlas
Cargar prenda en máquina	Colocar prenda en cabezal	Agarra una prenda y lo lleva hacia el cabezal	Porque se necesita cargar las prendas para que se borden
	Asegurar que el bastidor este alineado	Ajusta gancho del bastidor con el cabezal de la maquina	Porque se necesita asegurar de que este enganchado para evitar que quede desalineado
	Prender máquina	Con mano derecha presiona boton de la máquina	Porque se necesita prender la máquina y empezar a bordar
	Dirigirse a mesa de habilitado	Terminado de prender la máquina se dirige a mesa de habilitado	Porque se necesita continuar habilitando las demas prendas
Bordar prenda	Mover prendas al centro de máquina	La máquina empuja los cabezales hacia adentro para que las agujas caigan en el punto de referencia del bordado	Para empezar a bordar las prendas
	Bordar prendas según indica el numero de puntas y la velocidad	La máquina empezará a bordar según las puntadas y la velocidad configurada	Porque se tiene que hacer el diseño del bordado en la prenda
	Mover prendas hacia delante de máquina	Terminado de bordar los cabezales de la máquina se moveran hacia adelante	Porque permite poder retirar y cargar las prendas con facilidad
Descargar prenda de máquina	Dirigirse a máquina	Cuando escucha que la máquina se para se dirige hacia ella	Porque se requiere descargar las prendas bordadas
	Retirar prendas de los cabezales	Retira prenda de cabezal	Porque se necesita tener listo la máquina para otra vez empezar a cargar prendas
	Retirar bastidores de las prendas	Después de retirar la prenda, retira el bastidor y lo deja encima de ella	Porque necesita los bastidores para habilitar las prendas
	Agarrar prendas y dirigirse a mesa de trabajo	Retirada la prenda y el bastidor, coge todo y se lo lleva a mesa de trabajo	Porque necesita llevar la carga bordada para que se pueda limpiar
comodar prenda	Coger prenda y colocar una encima de otra	Agarra prenda por los hombros, sacude y deja en mesa	Para poder acomodar y que permita paquetear la prenda
	Revisar que bordado este alineado	Mientras acomoda, revisa el alineado del bordado	Para poder asegurarse de que la máquina este bordando correctamente
	Contar cada 10 prendas	Terminado de acomodar según los ciclos que tenga, cada 10 cuenta para agrupar	Porque necesita armar bloques de 10 prendas
	Coger las 10 prendas y armar bloque	Agarra las 10 prendas y hace un paquete	Porque necesita entregar a la manual las prendas en bloque
	Dejar bloque en mesa lado derecho	Agarra bloque de prendas y lo deja en el lado derecho	Porque permite que la manual identifique los paquetes que estan por limpiar
	Coger bastidor y colocar en base de habilitado	Agarra todos los bastidores y los lleva al lado de base de habilitado	Porque necesita los bastidores para habilitar las prendas
Limpiar prendas	Coger bloque de prendas bordadas	Agarra un bloque de prenda del lado derecho de la mesa y lleva hacia su sitio	Porque necesita empezar a limpiar las prendas bordadas
	Agarrar tijera y cortar hilos cruzados	Agarra tijera, lo dirige hacia la zona del bordado, corta hilos excedentes	Porque se necesita que el bordado quede según la muestra aprobada
	Voltear prenda, retirar pellon y hechar en bolsa	Voltea por el revers del bordado, desgarrar el pellon y lo hecha a bolsa de basura	Porque en el revers del bordado no debe quedar el pellon sobresaliente
	Agarrar paño, humedecer y borrar aureola, llevar prenda hacia adelante	Agarra un paño, lo humedece en agua y borra aureola del bordado por la marca del bastidor, terminado lleva prenda hacia adelante y continua con la siguiente	Porque se necesita borrar la marca del bastidor
	Acomodar bloque de prenda y dejar en mesa al lado derecho	Coge prendas de los hombros, sacude, vuelve a paquetear y deja en mesa al lado derecho	Porque necesita dejarlo en bloques en la mesa para despacharlos
Inspeccionar prendas	Llevar coche con prendas limpias a zona de auditoria	Agarra coche, coloca prendas en ella y las lleva a zona de auditoria	Porque necesitan que inspeccionen las prendas limpias
	Agarrar bloques de prendas de orden de producción	El auditor agarra bloque de prenda del coche y lo lleva a su mesa de trabajo	Porque necesita empezar a verificar las prendas bordadas
	Revisar medida de ubicación del bordado y apariencia contra el swatcher	Coge bloque y revisa apariencia y medida del bordado	Porque se necesita verificar de que cumpla con las especificaciones del bordado
	Registrar aprobación de la orden de producción	Llena su registro de las prendas verificadas y aprueba para despacho de la producción	Porque es necesario para dar salida hacia el despacho

Verificar y despachar la cantidad bordada	Dirigir a zona de auditoria	El cancelador se dirige a zona de auditoria	Porque se necesita llevar el coche con la producción aprobada
	Llevar coches a zona de despacho	Agarra coche con las prendas y las lleva a zona de despacho	Porque se necesita llevar al despacho para preparar guía
	Tallar prenda	Retira prendas del coche y los comienza a separar las prendas por talla y los deja en mesa	Para poder contabilizar mejor las prendas por talla
	Contar prendas y paquetear	Después de separar por talla empieza a contar por talla y los agrupa en bloques de 10 prendas	Para asegurar de la cantidad por talla y para que se pueda colocar en el coche
	Colocar bloque de prenda en coche	Coge bloque revisado y deja en coche	Para poder llevar las prendas al siguiente proceso
	Verificar la cantidad bordada según hoja de producción	Revisa las cantidades contadas contra la guía de despacho	Para certificar que las prendas bordadas coincidan con las prendas que se habilitaron en un inicio
	Registrar guía de despacho en el sistema	En la computadora ingresa al SIGE y registra el despacho de esa producción para dar salida al siguiente proceso	Porque certifica que las prendas ya están bordadas y se encuentran en el siguiente proceso
	Llevar coches a la area del siguiente proceso	Lleva coche hacia la siguiente area, valida contra el supervisor de la otra area y se regresa a su puesto de trabajo	Porque necesitan certificar que las prendas estén en la siguiente area según registro de SIGE

Fuente: Elaboración propia

4.- Desarrollar

Continuando con el estudio de métodos, seguimos con la cuarta etapa, donde esta muestra el desarrollo del método ideal. Ya aplicada la técnica de interrogatorio en la etapa posterior mencionada y prestando atención a las actividades que no agregan valor al proceso de bordado en prenda, con ello encontramos trayectos que podríamos cortar muchas actividades innecesarias por tener materiales mal colocados e ineficaz orden en el área de trabajo, también se pudo visualizar que hay actividades que se podrían mejorar, como los traslados innecesarios. Por consiguiente, en esta cuarta etapa se propone planificar un método que minimice, elimine o acople estas actividades, proponiendo mejorar el método de trabajo actual, para que de esta forma incrementar la productividad en el proceso de bordado.

Tabla 15. Desarrollo del método ideal

ETAPA: DESARROLLO DEL MÉTODO IDEAL - TÉCNICA DEL INTERROGATORIO SISTEMÁTICO			
Operación	Descripción de la actividad	¿Cómo debería hacerse?	¿Qué debería hacer?
Distribuir orden de producción según programa	Revisar programa del día	La jefatura debería revisar terminando el turno que es lo que se sería bordar al siguiente día y cruzar información	Tener un reporte de las prendas bordadas y cruzarlas contra el stock
	Ir a estantería para recoger estilo a trabajar	Se dirige desde su escritorio a la zona de auditoria para llevar el estilo	Dirigirse a zona de estanteria para llevar el estilo a trabajar
	Buscar orden de producción a trabajar	Los coches traídos de otras áreas deberían tener una identificación para evitar estar buscando en la guía el estilo que continene en ese coche	Los coches traídos de otras áreas deberían tener una identificación para evitar estar buscando en la guía el estilo que continene en ese coche
	Llevar coche con la orden de producción a trabajar a zona de marcado	Coge coche correcto de acuerdo al estilo y lo transporta a la zona de marcado	Llevar el coche a zona de marcado
	Indicar a marcadora el estilo a trabajar	Se debería tener una pizarra en la cual indique el programa de los estilos a trabajar por máquina y simplemente verificar con la entrega del coche	Solo entregar el coche a la marcadora

Marcar prendas	Buscar ficha de técnica de acuerdo a la orden de producción a trabajar	Se debería tener una clasificación de fichas técnicas de acuerdo al cliente y estar ordenadas por orden de producción	Aplicar método propuesto
	Buscar molde según tallas y estilo a trabajar	Se debería tener una clasificación y orden de los moldes por talla, cliente y estilo cliente	Aplicar método propuesto
	Ir al coche habilitado para producción	Se dirige al coche que dejo el cancelador y saca 3 bloques de prendas de una talla	Aplicar método propuesto
	Coger prendas de coche	Agarrar bloques de prenda de una misma talla	Aplicar método propuesto
	Llevar prendas a mesa de marcado	Llevar bloques de prenda de una misma talla a zona de marcado	Aplicar método propuesto
	Revisar hoja de medida de bordado de acuerdo a la orden de producción a trabajar	No debería realizarse a menos que sea un diseño de bordado nuevo	Simplificar actividad para evitar un verificado adicional, ya que son estilos que siempre se han trabajado
	Coge prenda y lleva a centro de mesa	Agarrar bloque de prenda, llevar hacia el centro de mesa y acomodar mangas derechas para que el delantero no quede embolsado y permita marcar la medida correcta	Aplicar método propuesto
	Coger molde según talla y estilo y empieza a marcar prenda	Va a agarrar el molde por talla y colocará encima del delantero del bloque, guiándose del centro de pechera e inicio de hombro y empezará a marcar, terminado llevara prenda hacia adelante	Aplicar método propuesto
	Dejar prendas en mesa de alrededor	Terminado el bloque cogerá todas las prendas de las puntas del faldón y las dejará en la mesa del maquinista	Aplicar método propuesto
Realizar arranque de producción de bordado	Ir a mesa de marcado para llevar carga de producción	Se eliminará ya las prendas se colocaran en la mesa del maquinista	Eliminar actividad innecesaria
	Llevar carga de producción a mesa de trabajo de bordado	Se eliminará ya las prendas se colocaran en la mesa del maquinista	Eliminar actividad innecesaria
	Revisar guía de producción	Agarra hoja para revisar el estilo y el diseño de bordado	Porque antes de bordar se debe revisar el diseño a trabajar
	Colocar parametros en máquina y regular tensión	Para la regulación de la máquina si el diseño de bordado del día anterior es el mismo, no será realizarlo	Simplificar actividad para evitar una regulación adicional
	Colocar hilos requeridos por cabezal	Se deberá pasar por cada aguja de cabezal los hilos correspondientes al diseño del bordado, para una mejor visualización se deberá tener pequeñas lamparas	Aplicar método propuesto
	Cortar pella en rectangulos para refuerzo de bordado	La máquina cortadora puede cortar los pellones en forma rectangular de manera uniforme y a una medida en especifico, evitando que el operario pierda tiempo en cortar de forma manual	Aplicar método propuesto y simplificar la actividad
	Bordar 6 prendas	Se borda 6 prendas para muestra	Aplicar método propuesto
	Entregar prendas bordadas a la manual para limpieza	Agarra bloque de 6 prendas y se lo coloca al costado de mesa de la manual	Aplicar método propuesto
	Limpiar prendas de arranque de producción	Agarra bloque, corta hilos, lleva prenda hacia adelante, borra aureola y deja en mesa	Aplicar método propuesto y simplificar la actividad
	Entregar a maquinista prendas limpias	Coge bloque y direcciona a mesa de maquinista	Aplicar método propuesto
	Llevar las 6 prendas a zona de auditoria	El maquinista llevará prendas a mesa de auditoria donde se reubicará el auditor para acortar distancias	Aplicar método propuesto y simplificar la actividad
Inspeccionar arranque de producción	Buscar swatcher según tipo de bordado	Ordenar en archivadores los swatcher por cliente para evitar estar buscando las fichas	Aplicar método propuesto
	Revisar Ficha técnica y swatcher de acuerdo al estilo y color a trabajar	Revisa hoja de medida y apariencia del diseño de bordado	Aplicar método propuesto
	Revisar medida de ubicación del bordado, tono y tipo de hilo, tamaño de bordado y apariencia	Agarra cinta metrica, valida medidas de bordado y apariencia	Aplicar método propuesto
	Entrega prendas a maquinista	Terminado de revisar, agarra las prendas y las entrega al maquinista	Aplicar método propuesto
Habilitar prendas para bordar	Regresar a máquina bordadora	Se dirige a zona de trabajo y deja prendas aprobadas a un lado	Aplicar método propuesto
	Coger bastidores inferiores y habilitar en base	Agarra bastidor inferior de la mesa y lo coloca en base de habilitado	Aplicar método propuesto
	Agarrar 3 pellones y colocar encima de bastidor inferior	Coge 3 pellones (2 en vertical y uno en horizontal)(todos los pellones de una sola pasada) y coloca encima del bastidor inferior	Aplicar método propuesto
	Agarrar prenda y ubica en base de habilitado , encima de pella	Agarra prenda por el faldón, remanga y lleva a base de habilitado encima de los pellones, guiándose de la pechera y las lines de la base de habilitado	Aplicar método propuesto
	Coger bastidor superior y colocar encima de prenda, uniendo ambos bastidores	Agarra bastidor superior de la mesa, coloca encima de prenda y ajusta para bordar	Aplicar método propuesto
	Coger prendas habilitadas y dejar en máquina	Agarra las 6 prendas habilitadas y las lleva a maquina bordadora	Aplicar método propuesto
Cargar prenda en máquina	Colocar prenda en cabezal	Agarra una prenda y lo lleva hacia el cabezal y mientras lo hace va llevando las demás prendas	Aplicar método propuesto
	Asegurar que el bastidor este alineado	Ajusta gancho del bastidor con el cabezal de la maquina	Aplicar método propuesto
	Prender máquina	Con mano derecha presiona boton de la máquina	Aplicar método propuesto
	Dirigirse a mesa de habilitado	Terminado de prender la máquina se dirige a mesa de habilitado	Aplicar método propuesto

Bordar prenda	Mover prendas al centro de máquina	La máquina empuja los cabezales hacia adentro para que las agujas caigan en el punto de referencia del bordado	Aplicar método propuesto
	Bordar prendas según indica el número de puntas y la velocidad	La máquina empezará a bordar según las puntadas y la velocidad configurada	Aplicar método propuesto
	Mover prendas hacia delante de máquina	Terminado de bordar los cabezales de la máquina se moverán hacia adelante	Aplicar método propuesto
Descargar prenda de máquina	Dirigirse a máquina	Cuando escucha que la máquina se para se dirige hacia ella	Aplicar método propuesto
	Retirar prendas de los cabezales	Retira prenda de cabezal y mientras las retira se va llevando las demás prendas	Aplicar método propuesto
	Retirar bastidores de las prendas	Se debería hacer en la operación de acomodar ya que es importante acortar el tiempo de espera de la máquina de bordado	Aplicar método propuesto
	Agarrar prendas y dirigirse a mesa de trabajo	Llevar a mesa de trabajo	Aplicar método propuesto
Acomodar prenda	Coger prenda y colocar una encima de otra	Agarra prenda por el faldón, mientras va uniendo varias prendas y deja en mesa	Aplicar método propuesto
	Revisar que bordado este alineado	No es necesario que se revise el bordado porque en el arranque y en el cargar las prendas verifica la calidad de bordado	Eliminar actividad innecesaria
	Contar cada 10 prendas	Se debería unir esta actividad junto al colocar una prenda encima de otra	Aplicar método propuesto y simplificar la actividad
	Coger las 10 prendas y armar bloque	Agarra las 10 prendas y hace un paquete	Aplicar método propuesto
	Dejar bloque en mesa lado derecho	Agarra bloque de prendas y lo deja en el lado derecho	Aplicar método propuesto
	Coger bastidor y colocar en base de habilitado	Agarra todos los bastidores y los lleva al lado de base de habilitado	Aplicar método propuesto
Limpiar prendas	Coger bloque de prendas bordadas	Agarra un bloque de prenda del lado derecho de la mesa y lleva hacia su sitio	Aplicar método propuesto
	Agarrar tijera y cortar hilos cruzados	Agarra tijera, lo dirige hacia la zona del bordado, corta hilos excedentes	Aplicar método propuesto
	Voltear prenda, retirar pellón y hechar en bolsa	Voltea por el revers del bordado, desgarrar el pellón y lo hecha a bolsa de basura, lleva prenda hacia adelante	Aplicar método propuesto
	Agarrar paño, humedecer y borrar aureola, llevar prenda hacia adelante	Agarra un paño, lo humedece en agua, lleva prenda hacia adelante, borra aureola del bordado por la marca del bastidor,	Aplicar método propuesto
	Acomodar bloque de prenda y dejar en mesa al lado derecho	Esta actividad se eliminaría ya que mientras borra aureola va acomodando prenda	Eliminar actividad innecesaria
Inspeccionar prendas	Llevar coche con prendas limpias a zona de auditoría	Agarra coche, coloca prendas en ella y las lleva a zona de despacho	Aplicar método propuesto
	Agarrar bloques de prendas de orden de producción	El auditor agarra bloque de prenda del coche y lo lleva a su mesa de despacho	Aplicar método propuesto
	Revisar medida de ubicación del bordado y apariencia contra el swatcher	Coge bloque y revisa apariencia y medida del bordado	Aplicar método propuesto
	Registrar aprobación de la orden de producción	Llena su registro de las prendas verificadas y aprueba para despacho de la producción	Aplicar método propuesto
Verificar y despachar la cantidad bordada	Dirigir a zona de auditoría	El cancelador se dirige a zona de despacho	Aplicar método propuesto
	Llevar coches a zona de despacho	Ya no es necesario llevar a zona de auditoría ya que en despacho hay mesas libres para auditar las prendas	Eliminar actividad innecesaria
	Tallar prenda	Retira prendas del coche y los comienza a separar las prendas por talla y los deja en mesa	Aplicar método propuesto
	Contar prendas y paquetear	Después de separar por talla empieza a contar por talla y los agrupa en bloques de 10 prendas	Aplicar método propuesto
	Colocar bloque de prenda en coche	Coge bloque revisado y deja en coche	Aplicar método propuesto
	Verificar la cantidad bordada según hoja de producción	Revisa las cantidades contadas contra la guía de despacho	Aplicar método propuesto
	Registrar guía de despacho en el sistema	En la computadora ingresa al SIGE y registra el despacho de esa producción para dar salida al siguiente proceso	Aplicar método propuesto
	Llevar coches a la area del siguiente proceso	Llevo coche hacia la siguiente area, valida contra el supervisor de la otra area y se regresa a su puesto de trabajo	Aplicar método propuesto

Fuente: Elaboración propia

5.- Evaluar

Prosiguiendo con la quinta etapa, evaluamos, analizando el costo de producto de antes de la implementación. En nuestro proyecto de investigación se hizo el cálculo del costo inicial del producto, considerando el costo de insumos, mano de obra, costos indirectos y de fabricación. En este aspecto, nuestro producto es un bordado en prenda, por tal razón decidimos tomar los beneficios sociales y los sueldos de la línea Dinamic 1, considerando las horas extras (anexo 40) y el porcentaje de participación de los colaboradores como se muestra en la tabla 16.

Tabla 16. *Sueldos de la línea Dinamic 1 – junio*

Mano de Obra Directa	Cantidad	Sueldo	Asignación	Bonificación	Horas extras	Total	Beneficios	Factor de uso
Maquinista	1	S/ 1,025	S/ 103	S/ 240	S/ 263	S/ 1,630.6	S/ 2,374.1	S/ 2,374.13
Manual	1	S/ 1,025	S/ 103	S/ -	S/ 237	S/ 1,364.3	S/ 1,986.4	S/ 1,986.38
Marcadora	1	S/ 1,025	S/ 103	S/ -	S/ 132	S/ 1,259.0	S/ 1,833.2	S/ 1,319.88
Cancelador	1	S/ 1,025	S/ 103	S/ -	S/ 88	S/ 1,215.4	S/ 1,769.6	S/ 601.66
Auditor	1	S/ 1,025	S/ 103	S/ 100	S/ 66	S/ 1,293.3	S/ 1,883.0	S/ 470.75
Digitador	1	S/ 1,025	S/ 103	S/ -	S/ 21	S/ 1,148.5	S/ 1,672.3	S/ 133.78
Jefatura de bordado	1	S/ 3,000	S/ -	S/ -		S/ 3,000.0	S/ 4,368.0	S/ 349.44

Fuente: Elaboración propia

De igual modo, para el análisis del costo inicial del producto se tuvo en consideración la evaluación de producción de bordado de 22 652 unidades en el mes de junio (pre-test), teniendo en cuenta los costos directos e indirectos de fabricación, gastos administrativos y mano de obra, siendo el costo de producción de s/.12 161.88, la cual nos indica que el costo por cada unidad de bordado producido es de s/.0.54

Tabla 17. Costos de producción mes de junio (pre-test)

	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Total
Costos directos				
Pellones	Rollo	1.5	S/ 85.00	S/ 127.50
Hilo de bordar	Cono	80	S/ 6.80	S/ 544.00
Hilo de bobina	Cono	46	S/ 4.70	S/ 216.20
Bolsas	Millar	2	S/ 25.00	S/ 50.00
Cinta masking	Unidad	2	S/ 4.80	S/ 9.60
Set de agujas	Set	3	S/ 10.40	S/ 31.20
Marcadores	Unidad	2	S/ 3.50	S/ 7.00
Mano de obra directa				
Maquinista	sueldo	1	S/ 2,374.13	S/ 2,374.13
Manual	sueldo	1	S/ 1,986.38	S/ 1,986.38
Manual	sueldo	1	S/ 1,319.88	S/ 1,319.88
Mano de obra indirecta				
Jefe de bordado	sueldo	1	S/ 349.44	S/ 349.44
Cancelador	sueldo	1	S/ 601.66	S/ 601.66
Digitador	sueldo	1	S/ 133.78	S/ 133.78
Auditor	sueldo	1	S/ 470.75	S/ 470.75
Otros costos indirectos de fabricación				
Luz	Servicio	26	S/ 85.60	S/ 2,225.60
Agua	Servicio	26	S/ 8.46	S/ 219.96
Mantenimiento	Servicio	26	S/ 12.50	S/ 325.00
Internet	Servicio	26	S/ 2.30	S/ 59.80
Gastos administrativos				
obreros	sueldo	1	S/ 840.00	S/ 840.00
Sueldo de empleados	sueldo	1	S/ 270.00	S/ 270.00
producción				S/ 12,161.88
Producción (unid)				22652
Costo unitario (Unid)				S/ 0.54

Fuente: Elaboración propia

Mientras, para ejecutar la implementación del método propuesto fue necesario equipar en cada puesto de trabajo con elementos o recursos que ayudarían a mejorarlo, por esa razón se realizó un cronograma de actividades que permitió planificar la adquisición de materiales.

Tabla 18. Cronograma de actividades para la adquisición de materiales

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA ADQUISICION DE RECURSOS PARA LA IMPLEMENTACION														
ACTIVIDADES	SEMANA 2				SEMANA 3				SEMANA 4				RESPONSABLE	
	5/07/2022	6/07/2022	7/07/2022	8/07/2022	12/07/2022	13/07/2022	14/07/2022	15/07/2022	16/07/2022	19/07/2022	20/07/2022	21/07/2022		22/07/2022
Porta avios														Mantenimiento
Organizador de moldes														Mantenimiento
Organizador para hilos														Mantenimiento
Rediseño de las mesas de trabajo														Mantenimiento
Diseño de bolsas														Investigador
Base para bastidor														Investigador
Base de habilitado														Investigador

Fuente: Elaboración propia

6.- Determinar

Prosiguiendo con la sexta etapa: Conceptualizamos el nuevo método de trabajo, donde se pondrá en ejecución mediante la aplicación del Manual de Operaciones de trabajo del proceso de bordado en prenda.

Se debe saber que estos manuales tienen los criterios del nuevo método de trabajo (ver anexos 62-68), la nueva disposición, con la finalidad de minimizar las distancias trayecto y la capacidad necesaria, facilitando el trabajo de los operarios, suprimiendo movimientos inútiles además de tiempos ineficaces, y, por ello mejorar la productividad en el proceso de bordado, se preparó los siguientes:

Tabla 19. Tipo de manuales para la implementación

Nombre del manual	Proceso
Manual de procedimiento de limpieza de bordado en prenda	→ Limpieza de bordado
Manual de procedimiento de marcado en prenda	→ Marcado en prenda
Manual de procedimiento de bordado en prenda	→ Bordado en prenda
Manual de procedimiento de orden y limpieza	→ Todo el proceso
Manual de procedimiento de inspección de bordado	→ Auditoría de bordado
Manual de procedimiento de despacho de producción	→ Despacho de producción

Fuente: Elaboración propia

De la misma forma, se efectuaron 7 capacitaciones durante el mes de julio como se puede visualizar en la tabla 20, donde se puede ver un incremento del conocimiento del operario de la producción de bordado, de las cuales se hizo entrenamientos de adaptación para el operario y los movimientos manuales.

Tabla 20. Cronograma de capacitaciones – julio y agosto

Cronograma de capacitaciones		Semana 1							Semana 2							Semana 3							Semana 4						
Enfoque de capacitación	Actividades a desarrollar	18-Jul	19-Jul	20-Jul	21-Jul	22-Jul	23-Jul	25-Jul	26-Jul	27-Jul	28-Jul	29-Jul	30-Jul	1-Ago	2-Ago	3-Ago	4-Ago	5-Ago	6-Ago	8-Ago	9-Ago	10-Ago	11-Ago	12-Ago	13-Ago				
		Instrucción gráfica	Importancia de la reducción de tiempos improductivos																										
Instrucción gráfica	Informe de mejoras en el proceso de bordado																												
Instrucción gráfica	Ergonomía: Manipulación manual de cargas y posturas																												
Instrucción gráfica	Diseño del trabajo manual del proceso de bordado																												
Instrucción escrita	Información del nuevo método de trabajo																												
Instrucción gráfica	Información de orden y limpieza en el área																												
Aprendizaje	Entrenamiento sobre nuevo método de trabajo - operaciones manuales																												

Fuente: Elaboración propia

7.- Implementar

En esta séptima etapa es de suma importancia el estudio de métodos que se está utilizando, ya que casi el total de operaciones de la empresa han demostrado resistencia a los cambios, donde entendemos perfectamente por el tiempo de adaptación que optaron ellos desde un inicio. No obstante, para plantear la correcta mejora del método de trabajo, es de suma importancia el compromiso de todos los involucrados en el proceso, así como también el personal administrativo y de gerencia. A tal efecto, se hizo una junta con gerencia y los trabajadores para notificar el nuevo método de trabajo a continuar en el proceso de bordado a través del Diagrama de Actividades de Proceso mejorado (Post – Test), así también como los beneficios de su implementación. La junta se hizo de forma satisfactoria, de modo que la gerencia y los operarios logran entender que el cambio de la metodología contribuiría en la reducción de tiempos innecesarios, minimizando los costos de producción y aumentando la productividad en la empresa de CMT del Sur S.A.C. Por consiguiente, mostramos la implementación de las mejoras en el proceso de bordado:

Operación: Distribuir orden de producción según programa



Figura 6. Identificación de coches - Rotulo



Figura 7. Orden de coches según programa de bordado

Operación: Marcar prendas

Se realizó la clasificación y depuración de fichas técnicas de booking de años anteriores.



Figura 8. Clasificación de fichas técnicas

Se procedió a clasificar y depurar los moldes de booking de años anteriores con el fin de ordenarlos en el colgador y facilitar el proceso de marcado.

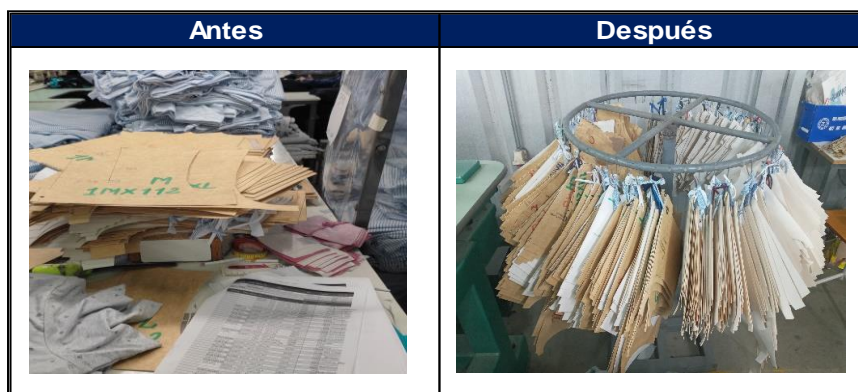


Figura 9. Clasificación de moldes

Por otro lado, se adiciono un forro de tela gruesa a la mesa de trabajo con el fin de que las prendas no se resbalen en el proceso de marcado.

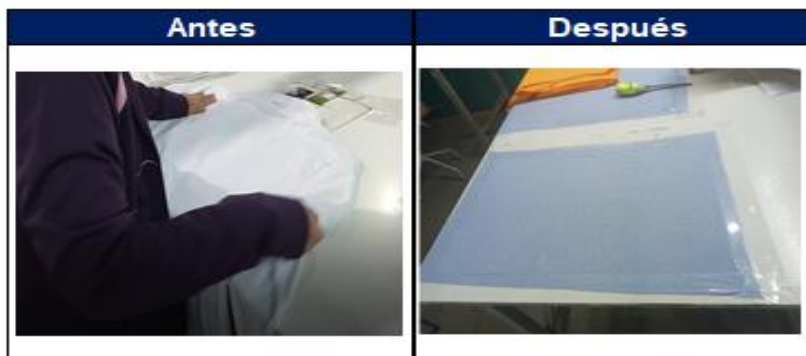


Figura 10. Forro de tela en mesa de marcado

Así mismo, de acuerdo a la evaluación de la operación de marcado, se propuso un nuevo método de trabajo con el fin de mejorar movimientos innecesarios.



Figura 11. Método de trabajo de marcado Pre-test – Pos-test

Operación: Realizar arranque de producción de bordado

En esta operación se implementó el corte de pellones a través de la guillotina que no tenía el uso correspondiente.

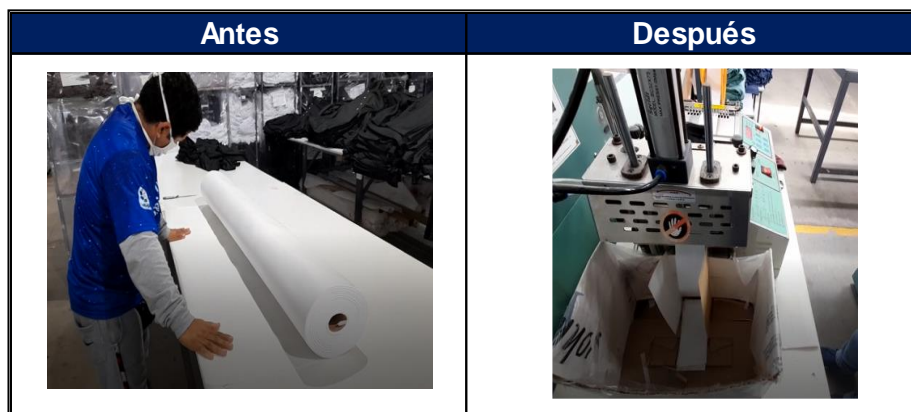


Figura 12. Implementación de la guillotina para corte de pellones

Así mismo, se realizó la depuración y orden de hilos con el fin de facilitar el tiempo de arranque de producción.



Figura 13. Orden y depuración de hilos de bordar

Por otro lado, se coordinó con la jefatura del área para realizar un programa de preproducción durante las tardes para los bordados nuevos según el programa general de operaciones y evitar paradas durante su jornada de trabajo.



Figura 14. Preproducción de bordados nuevos

Para lo cual, se validó con auditoría sobre el bordado en prenda terminada para posteriormente su aprobación y no tener inconvenientes cuando ingrese a producción.



Figura 15. Aprobación de preproducción

Así mismo, se implementó un reporte de bordado a través del sistema de gestión empresarial, la cual facilita la anticipación de los estilos nuevos que aún no están validados y requieren una preproducción.

Item	Cod. Operación	Des. Operación	Estilo Cliente	Estilo Cliente Ult. Lectura	Area	Fecha Creación	Fam. Máquina	T. Están	Fec. Ult. Definición	Prendas	Fecha Ingreso a Línea
281	007425	BDO. CUE. MCK. (PZA) BD000019	3K1138	3K1138	BORDADO	5/01/2022	BORD-BORD	0.89	5/08/2022	5,971	18/09/2022
282	007426	LIM. CUE. MCK. (BDO.) (PZA) BD000019	3K1138	3K1138	BORDADO	5/01/2022	MAN-MAN	0.89	5/08/2022	5,971	18/09/2022
302	007484	BDO. ESP. /ESC.ESP. (PDA.) BD000083	WCG11012	WCG11012	BORDADO	9/02/2022	BORD-BORD	0.56	24/09/2022	4,780	30/09/2022
303	007485	MRC. ESP. /ESC.ESP. P/BDO. (PDA.)	WCG11012	WCG11012	BORDADO	9/02/2022	MAN-MAN	0.17	24/09/2022	4,780	30/09/2022

Figura 16. Reporte de bordados – estilos nuevos

Operación: Inspeccionar arranque de producción

En esta operación se procedió a ordenar las muestras aprobadas por el cliente y clasificarlas empleando archivadores.



Figura 17. Depuración y orden de fichas técnicas y swatcher aprobados

Operación: Bordar prenda

En este proceso fue necesario el orden de los materiales de trabajo.



Figura 18. Orden de bastidores



Figura 19. Orden de zona de trabajo

Así mismo, se coordinó con el área de mantenimiento para la implementación de porta avíos para colocar los pellones.



Figura 20. Implementación de porta avíos

Por otro lado, el área de mantenimiento optó por tener un estante con las herramientas necesarias en caso de una falla mecánica o algún mantenimiento permitiendo la eliminación del recorrido hacia el área de mantenimiento.



Figura 21. Estante de herramientas para la máquina bordadora

Operación: Limpiar prenda

En esta operación se revisó la forma de trabajo y se implementó la mejora utilizando el método del reloj, obteniendo resultados favorables.



Figura 22. Método de trabajo de limpieza Pre-test – Pos-test

El primer paso es identificar la cantidad de hilos y realizar cortes en sentido horario.



Figura 23. Método de limpieza de un bordado

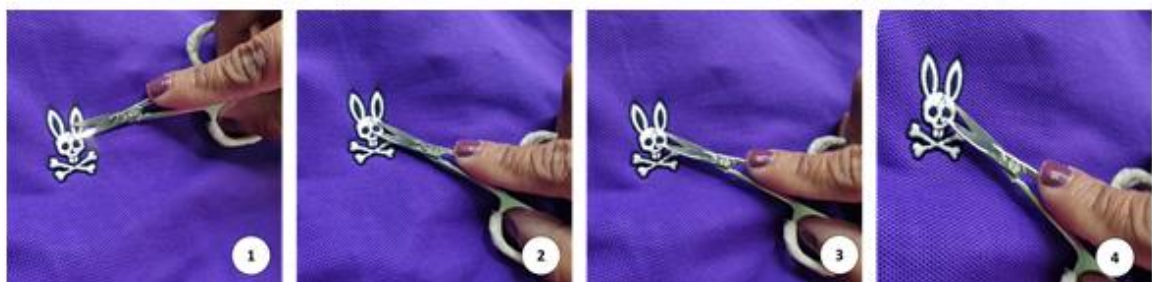


Figura 24. Limpiar hilos parte superior del bordado

Se voltea la prenda por revés para limpiar atraque y retirar pellones de alrededor según aprobación de swatcher, posteriormente con un paño húmedo se borra la aureola debido a la marca del bastidor.



Figura 25. Limpieza por revés del bordado

Con este método se minimizan los rechazos de producción por hilos sueltos, pellones en el bordado o por borrar aureola.

Por otro lado, para mejorar la producción de bordado, el gerente general de la empresa CMT del Sur en coordinación con el área de ingeniería, implementaron la premiación por cumplimiento de metas que consta de una bolsa de víveres valorizado en s/. 50 por cada personal del área. Por lo tanto, se realizaron los cálculos de la meta planteada para la máquina Dinámico 1 y se evaluó los resultados en el mes de setiembre.

Tabla 21. Cálculo de cumplimiento – setiembre

Área	Objetivo	Meta
Bordado	100%	S/ 28,357.82

Dinámico 1	Utilidad mínima esperada	costos de producción	Ingresos esperados
	S/ 4,726.30	S/ 10,813.42	S/ 15,539.72

Objetivo	Meta Mínima esperada	Resultados obtenidos	Resultado (%)
100%	S/ 15,539.72	S/ 17,907.72	115%

Fuente: Elaboración propia

En el mes de setiembre se logró superar la meta en un 15%, por lo cual se obtuvo buenos resultados y motivación por parte de los colaboradores.



Figura 26. Entrega de víveres

Capacitaciones

En la figura 27, ejecutamos capacitaciones, inducciones y entramientos del nuevo método de trabajo de las 12 operaciones del proceso de bordado, donde se logró ser registradas en fichas de capacitaciones. (ver anexos 71-77).



Figura 27. Foto de capacitaciones

8.- Mantener

Luego de la etapa de implantación del nuevo método, se prosiguió con la octava etapa. Casi en la totalidad de los trabajadores suelen regresar a los métodos originales a la implementación, ya que están más familiarizados a esos métodos de trabajo, por esa razón en esta etapa se monitorea para que los operarios continúen con el trabajo ya expuestos en las capacitaciones de la nueva metodología planteada. Este monitoreo se hará a cargo del jefe de producción, quien ha aceptado esta labor de conservar el nuevo método de trabajo. Del mismo modo, se hizo controles diarios durante un mes, donde consideramos un tiempo estimado para una total de adaptación de los trabajadores con el nuevo

método de trabajo. Ahora, si se llegase a ver que los trabajadores no estén siguiendo la nueva metodología, se tomará las medidas correctivas iniciales como la llamada de atención documentada, para conocer los motivos por la cual sostiene una resistencia a usar el nuevo método de trabajo. En la figura 28, se detalla el seguimiento de las capacitaciones continuas a los trabajadores hasta que se adapten en su totalidad a la nueva metodología con el uso de los manuales de procedimientos, el formato de control de orden y limpieza, seguimientos y evaluaciones a los trabajadores.

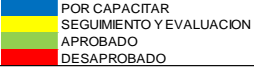
SEGUIMIENTO DE TRABAJO DE BORDADO									
OBJETIVO		Realizar seguimiento al personal que implementa el nuevo método de trabajo							
DIRIGIDO		Personal de la máquina dinamic 1							
BORDADO									
Área	Puesto	Funciones	30-Jul	1-Ago	2-Ago	3-Ago	4-Ago	5-Ago	6-Ago
BORDADO	Marcador	• Recepción de la partida a trabajar	Blue	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
		• Verifica estilo y OP a trabajar.		Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
		• Valida el inicio de producción en presencia del auditor y supervisor teniendo físicamente la ficha técnica y molde entregada por UDP.		Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
BORDADO	Maquinistas	• Lubrica y limpia la maquina al iniciar el turno	Blue	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green
		• Verifica el estilo a trabajar, diseño de bordado, código de hilos y muestra aprobada	Blue	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
		• Desarrolla una muestra para ser validado por el área de Control de Calidad.	Blue	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
		• Espera aprobación del el auditor de calidad para proceder con la producción programada	Blue	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
		• Realiza un llenado de reporte de producción de las partidas y cantidades trabajadas		Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
		• Realiza un relevo al finalizar su turno (opcional)		Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
BORDADO	Manual de Limpieza	• Verifica el estilo que se esta trabajando revisando muestra aprobada del producto	Blue	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
		•Procede a la limpieza:		Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
		* Limpieza de hilos		Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
		* Desgarre de pelón		Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
		* Zurcido y descontaminado del bordado		Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
		* Inspeccion del bordado		Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
		• Se informa al maquinista en caso de picadura y contaminación de hilos o inclinación de bordado o defectos de bordado.		Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
		• Validar muestras de limpieza del bordado con control de calidad para empezar la producción		Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
• Realiza un relevo al finalizar su turno (opcional)		Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green		
BORDADO	Cancelador	• Colocar prendas por talla y realizar un conteo por paquetes despues de validar con Auditoria Interna		Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
		• Liquida las partidas realizadas de la programación del día		Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
		• Despacha las partidas trabajadas a las áreas correspondientes		Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green
		• Realiza un relevo al finalizar su turno	Blue	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green

Figura 28. Seguimiento de trabajo del proceso de bordado

En la figura 29, se visualiza la evaluación realizada por el analista de seguimiento de personal y el analista de ingeniería

DNI	Datos del personal	Ocupacion	Habilidad Numérica	Concentración	Habilidad manual	Prueba Visual	Situación	Evaluación SIGE
21884303	Puma Palomino, Francisco	Maquinista	20	20	76%	100%	Aprobado	20
45043434	Yataco Caja, Maria Magdalena	Manual (Marcadora)	16	18	75%	102%	Aprobado	-
46534446	Saravia Goitia, Susi	Manual (Limpieza)	12	16	76%	100%	Aprobado	-
76758807	Flores Diaz, Daniel Humberto	Auditor	16	17	78%	100%	Aprobado	17
77425491	Taboada Magallanes, Jordan	Cancelador	17	17	77%	100%	Aprobado	18

Figura 29. Evaluación del personal de bordado

En la figura 30, se detalla el seguimiento de orden y limpieza y los operarios responsables.

Orden y limpieza del área de bordado				SEMANA 38					
Item	Actividades	Coordinación	Fecha inicio	12/9/22	13/9/22	14/9/22	15/9/22	16/9/22	17/9/22
1	Orden y depurar hilos	Domingo - Joaho	Diario						
2	Revisar ubicación de bastidores de las maquinas de bordado	Maquinistas	Diario						
3	Orden y depurar moldes	Maria Yataco	Diario						
4	Ordenar y rotular por codigo de avios	Domingo - Joaho	Diario						
5	Cambiar base de habilitado para bordado	Emilio/Eudys	30-Jun						
6	Seguimiento de orden y limpieza de zona de trabajo	Joaho - Angel	Diario						

Figura 30. Seguimiento de orden y limpieza

Así mismo, en la figura 31, se realizó el seguimiento de la eficiencia a través del bihorario, durante tres meses permitiendo determinar la eficiencia de los trabajadores después de la implementación de la mejora y su evolución.

FECHA		18-Set		MIN		480	
DNI	Datos	08:00	10:00	12:00	02:00	EFICIENCIA	
21884303	Puma Palomino, Francisco	68%	75%	82%	84%	84%	
45043434	Yataco Caja, Maria Magdalena	70%	78%	85%	85%	85%	
46534446	Saravia Goitia, Susi	64%	74%	78%	80%	80%	
76758807	Flores Diaz, Daniel Humberto	59%	68%	69%	75%	75%	
77425491	Taboada Magallanes, Jordan	60%	79%	83%	84%	84%	

Figura 31. Aplicación del bihorario

En la figura 32, se puede observar las eficiencias de los meses julio, agosto y septiembre luego de implementación del nuevo método.

Seguimiento de eficiencia			
Operarios	Julio	Agosto	Septiembre
Marcadora	78%	82%	86%
Maquinista	81%	81%	84%
Manual	82%	80%	83%
Auditor	82%	83%	86%
Cancelador	79%	81%	83%

Figura 32. Seguimiento de eficiencia – (Pos-test)

Resultados de la implementación Pos-test

Se puede visualizar en la figura 33, el Diagrama de Operaciones del Proceso para la producción de bordado en prenda, ejecutando la mejora de los tiempos, comprendida en 12 operaciones.

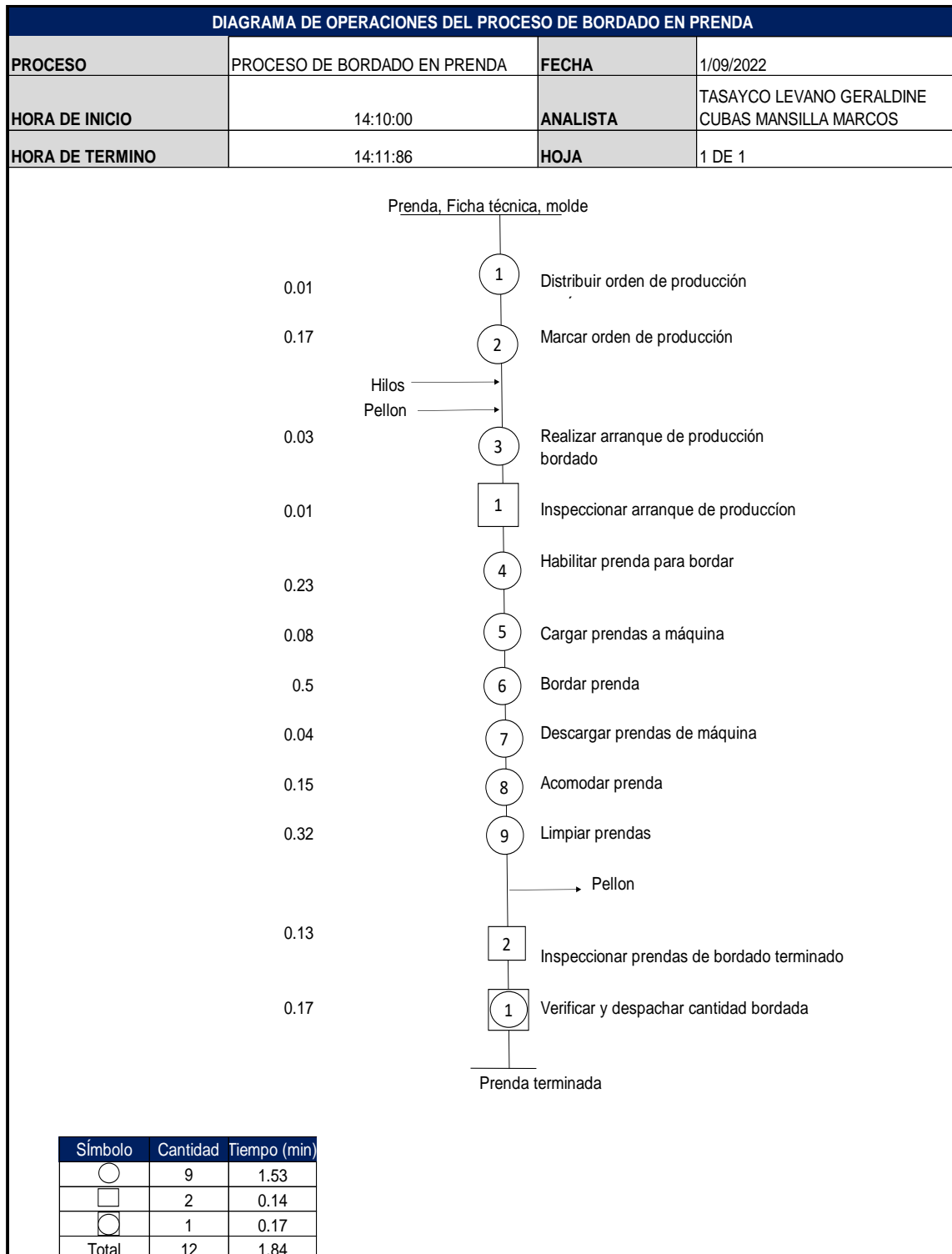


Figura 33. Diagrama de procesos de producción en prenda

Por otro lado, En la figura 34, se puede visualizar el diagrama analítico del proceso de las operaciones principales para la producción de bordado después de la implementación, la cual está conformada por 59 actividades de las cuales se dividen en 44 operaciones, 8 transportes, 7 inspecciones, 0 demoras y 0 almacenados. Una vez determinado la cantidad de actividades, se determina el índice de actividades que agregan valor como se muestra a continuación.

CURSOGRAMA ANALITICO							OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO								
METODO	PRE-TEST		POST-TEST		DIFERENCIA		PERIODO PROCESO		Agosto Bordado						
ACTIVIDAD	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo	DIMENSIÓN	INDICADOR	FORMULA	LEYENDA					
○	Operación	48	1856.92	44	1724.71	4	132.21	Estudio de métodos	$IA = \frac{\sum AAV}{\sum \text{Total de actividades}} \times 100$	IA: Índice de actividades AAV: Actividades que agregan valor					
⇒	Transporte	12	61.54	8	22.65	4	38.89								
□	Inspección	9	159.59	7	116.65	2	42.95								
D	Demora	0	0.00	0	0.00	0	0.00								
▽	Almacenamiento	0	0.00	0	0.00	0	0.00								
Elaborado por:							Cubas Mansilla Marco Tasayco Levano Geraldine Alexandra								
Distancia recorrida (metros)		99.5		62		37.5		COMIENZA	Distribuir carga	TERMINA	Verificar y despachar producción				
Tiempo total (min)		2078.04		1864.00		214.05		PRODUCCION	1156						
N°	Operación	Descripción de la actividad					D(m)	T(min)	SIMBOLO					AGREGAN VALOR	OBSERVACIONES
									Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenaje		
1	Distribuir orden de producción según programa	Revisar programa del día						3.50	○	⇒	□	D	▽	SI	
2		Ir a estantería para recoger estilo a trabajar					7	0.30	○	⇒	□	D	▽	SI	
3		Buscar orden de producción a trabajar						3.00	○	⇒	□	D	▽	NO	
4		Llevar coche con la orden de producción a trabajar a zona de marcado					6	3.00	○	⇒	□	D	▽	SI	
5		Indicar a marcadora el estilo a trabajar						2.80	○	⇒	□	D	▽	SI	
6	Marcar prendas	Buscar molde según tallas y estilo a trabajar						2.30	○	⇒	□	D	▽	NO	
7		Coger prendas de coche						5.00	○	⇒	□	D	▽	SI	
8		Llevar prendas a mesa de marcado					1	5.00	○	⇒	□	D	▽	SI	
9		Coge prenda y lleva a centro de mesa						40.24	○	⇒	□	D	▽	SI	
10		Coger molde según talla y estilo y empieza a marcar prenda						126.50	○	⇒	□	D	▽	SI	
11		Dejar prendas en mesa de alrededor						16.50	○	⇒	□	D	▽	SI	
12	Realizar arranque de producción de bordado	Revisar guía de producción						5.00	○	⇒	□	D	▽	SI	
13		Colocar parametros en máquina y regular tensión						15.00	○	⇒	□	D	▽	SI	
14		Colocar hilos requeridos por cabezal						13.00	○	⇒	□	D	▽	SI	
15		Bordar 6 prendas						3.00	○	⇒	□	D	▽	SI	
16		Entregar prendas bordadas a la manual para limpieza						0.10	○	⇒	□	D	▽	SI	
17		Limpiar prendas de arranque de producción						1.92	○	⇒	□	D	▽	SI	
18		Entregar a maquinista prendas limpias						0.09	○	⇒	□	D	▽	SI	
19		Llevar las 6 prendas a zona de auditoria					7	0.16	○	⇒	□	D	▽	SI	
20	Inspeccionar arranque de producción	Buscar swatcher según tipo de bordado						1.00	○	⇒	□	D	▽	NO	
21		Revisar Ficha técnica y swatcher de acuerdo al estilo y color a trabajar						2.16	○	⇒	□	D	▽	SI	
22		Revisar medida de ubicación del bordado, tono y tipo de hilo, tamaño de bordado y aparier						5.59	○	⇒	□	D	▽	SI	
23		Entrega prendas a maquinista						0.08	○	⇒	□	D	▽	SI	
24	Habilitar prendas para bordar	Regresar a máquina bordadora					7	0.10	○	⇒	□	D	▽	NO	
25		Coger bastidores inferiores y habilitar en base						30.56	○	⇒	□	D	▽	SI	
26		Agarrar 3 peliones y colocar encima de bastidor inferior						140.30	○	⇒	□	D	▽	SI	
27		Agarrar prenda y ubica en base de habilitado , encima de pelion						42.60	○	⇒	□	D	▽	SI	
28		Coger bastidor inferior y colocar encima de prenda, uniendo ambos bastidores						38.24	○	⇒	□	D	▽	SI	
29		Coger prendas habilitadas y dejar en máquina						8.35	○	⇒	□	D	▽	SI	

30	Cargar prenda en máquina	Colocar prenda en cabezal		44.30	○	→	□	D	▽	SI	
31		Asegurar que el bastidor este alineado		24.77	○	→	■	D	▽	SI	
32		Prender máquina		13.86	○	→	□	D	▽	SI	
33		Dirigirse a mesa de habilitado		5.48	○	→	□	D	▽	SI	
34	Bordar prenda	Mover prendas al centro de máquina		12.48	○	→	□	D	▽	SI	
35		Bordar prendas según indica el número de puntas y la velocidad		312.00	○	→	□	D	▽	SI	
36		Mover prendas hacia delante de máquina		12.48	○	→	□	D	▽	SI	
37	Descargar prenda de máquina	Dirigirse a máquina		4.78	○	→	□	D	▽	SI	
38		Retirar prendas de los cabezales		32.34	○	→	□	D	▽	SI	
39		Agarrar prendas y dirigirse a mesa de trabajo		7.09	○	→	□	D	▽	SI	
40	Acomodar prenda	Retirar bastidores de las prendas		20.20	○	→	□	D	▽	SI	
41		Coger prenda y colocar una encima de otra		46.70	○	→	□	D	▽	NO	
42		Coger las 10 prendas y armar bloque		49.50	○	→	□	D	▽	SI	
43		Dejar bloque en mesa lado derecho		21.01	○	→	□	D	▽	NO	
44		Coger bastidor y colocar en base de habilitado		23.10	○	→	□	D	▽	SI	
45	Limpiar prendas	Coger bloque de prendas bordadas		38.28	○	→	□	D	▽	SI	
46		Agarrar tijera y cortar hilos cruzados		57.38	○	→	□	D	▽	SI	
47		Voltear prenda, retirar pellón y hechar en bolsa		112.50	○	→	□	D	▽	SI	
48		Agarrar paño, humedecer y borrar aureola, llevar prenda hacia adelante		92.50	○	→	□	D	▽	SI	
49		Dejar en coche al lado derecho		73.25	○	→	□	D	▽	NO	
50	Inspeccionar prendas	Llevar coche con prendas limpias a zona de auditoría	7	5.00	○	→	□	D	▽	NO	
51		Agarrar bloques de prendas de orden de producción		66.64	○	→	□	D	▽	SI	
52		Revisar medida de ubicación del bordado y apariencia contra el swatcher		69.85	○	→	■	D	▽	SI	
53		Registrar aprobación de la orden de producción		11.55	○	→	□	D	▽	SI	
54	Verificar y despachar la cantidad bordada	Dirigir a zona de auditoría	1	1.00	○	→	□	D	▽	NO	
55		Tallar prenda y paquetear		146.70	○	→	□	D	▽	NO	
56		Colocar bloque de prenda en coche		23.10	○	→	□	D	▽	SI	
57		Verificar la cantidad bordada según hoja de producción		5.78	○	→	■	D	▽	NO	
58		Registrar guía de despacho en el sistema		6.93	○	→	□	D	▽	SI	
59	Llevar coches al área del siguiente proceso	25	8.09	○	→	□	D	▽	NO		

Figura 34. Diagrama analítico de operaciones del proceso de bordado – (Pos-test)

$$IA = \frac{47}{59} \times 100 = 80$$

Así mismo, en la figura 35, a través del diagrama de recorrido de la producción de bordado, se visualiza la cantidad total de actividades después de la implementación del nuevo método de trabajo.

Layout Actual del área de Bordados

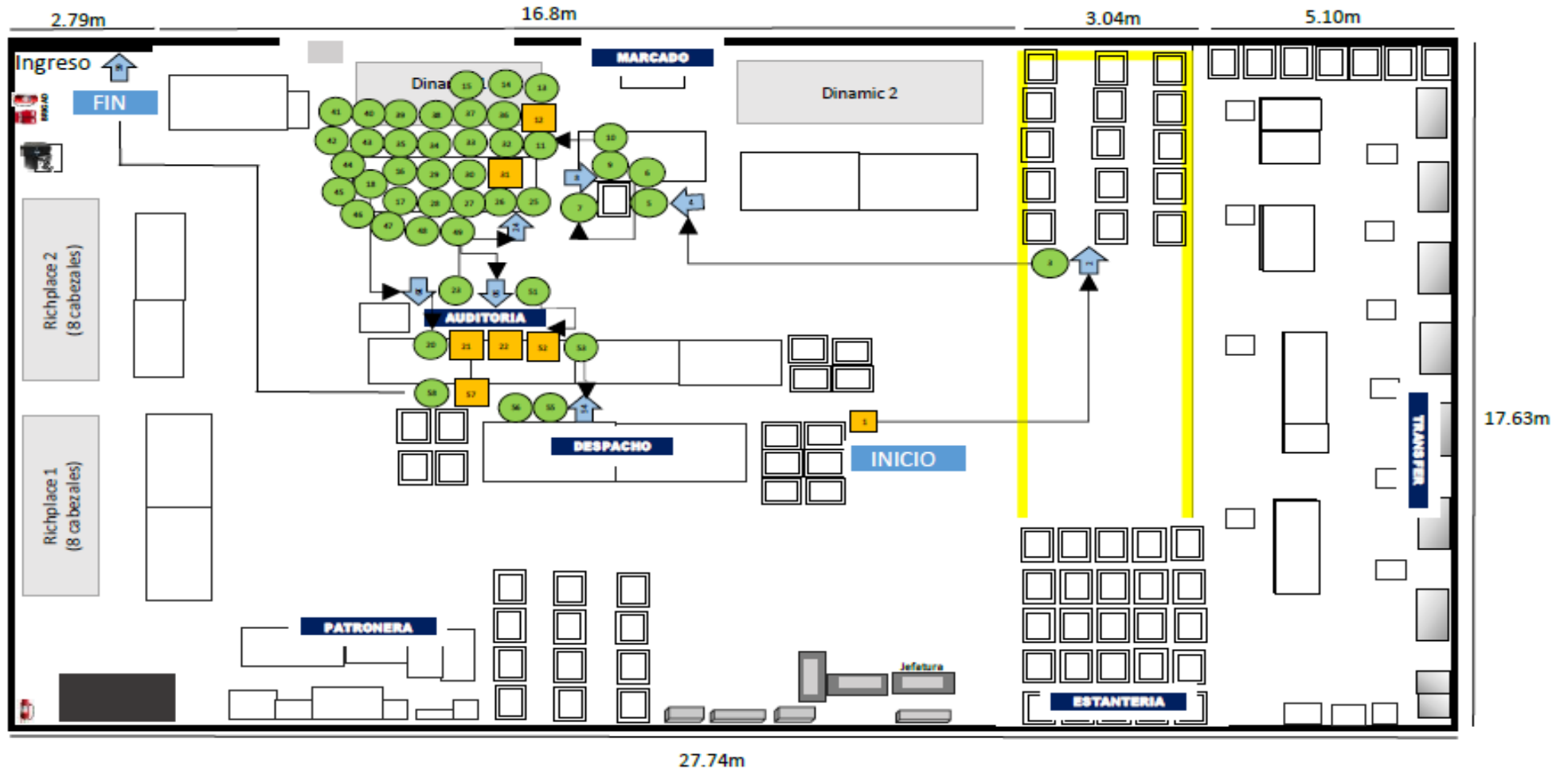


Figura 35. Diagrama de recorrido – (Pos-test)

A continuación, en la tabla 22, se muestra la toma de tiempos durante 26 días del mes de septiembre del 2022 (ver anexo 69), la cual se calculó del número de observaciones para un nivel de confianza del 95%. (ver anexo 70).

Tabla 22. Ficha de registro de toma de tiempos de operaciones manuales

FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS											METODO		POST-TEST				
CMT DEL SUR S.A.C											RUC: 20506883301						
Elaborado por:		Cúbas Mansilla, Marco Antonio Tasayco Lévano, Geraldine Alexandra				Proceso:				Bordado en prenda							
Periodo:		Mayo				Area:				Bordado		N°		002			
Descripción de la operación	1	2	3	4	5	6	7	8	Limpiar prenda						10	11	
									BD000009	BD000002	BD000027	BD000031	BD000004	BD000094			
Tiempos observados (minutos)	1	0.011	0.173	0.035	0.007	0.232	0.066	0.046	0.149	0.549	0.367	0.338	0.333	0.374	0.331	0.126	0.189
	2	0.011	0.176	0.038	0.008	0.225	0.076	0.046	0.149	0.551	0.374	0.347	0.296	0.355	0.331	0.135	0.193
	3	0.010	0.176	0.032	0.008	0.233	0.077	0.046	0.149		0.367	0.356	0.317	0.367	0.324	0.126	0.185
	4	0.011	0.173	0.040	0.008		0.076		0.149				0.348		0.329	0.1325	0.180
	5	0.010	0.169	0.036	0.009		0.076		0.149						0.333	0.135	0.171
	6	0.010	0.170	0.033	0.007		0.075		0.149							0.126	0.189
	7	0.011		0.032	0.008		0.076		0.149							0.126	0.17
	8	0.01015		0.035	0.007		0.069		0.146							0.128	0.193
	9	0.01005		0.0345	0.008		0.068									0.1325	0.185
	10	0.01015		0.032	0.007		0.067										0.180
	11	0.01015		0.0345	0.007		0.076										0.171
	12	0.00995		0.036	0.008												
	13	0.010975		0.032	0.008												
	14	0.0119		0.034	0.009												
	15	0.01015		0.033	0.006												
	16			0.040	0.00675												
	17			0.035	0.00675												
	18			0.036	0.007625												
	19			0.038	0.00725												
	20				0.00775												
	21				0.00725												
	22				0.00725												
	23				0.00875												
	24				0.0074												
Promedio (min)		0.011	0.173	0.035	0.007	0.230	0.073	0.046	0.149	0.550	0.369	0.347	0.315	0.365	0.330	0.130	0.182

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, en la tabla 23, se determinó el tiempo estándar, empleando el factor de calificación mediante el sistema Westinghouse (ver anexo 15) y se valoró a los colaboradores de acuerdo a la operación. Así mismo se agregó el suplemento (ver anexo 30).

Tabla 23. Cálculo del tiempo estándar de operaciones manuales Post-test

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR - PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BORDADO EN PRENDA														
Empresa		CMT del Sur S.A.C	Área	Bordado	Fórmula de tiempo estándar									
Elaborado por:		Cubas Mansilla Marco Tasayco Levano Geraldine		TS: TN x (1+S)										
Periodo		Setiembre	Tipo	Prenda	WESTHOUSE				1 + Factor de valoración	Tiempo Normal	Suplemento		1 + suplemento	TE (min)
Nº	Tipo de operación	Operación	Tiempo promedio	H	E	CD	CS	C			V			
1	Manual	Distribuir orden de producción según programa	0.01	-0.05	-0.04	-0.03	0.01	0.89	0.01	0.05	0.09	1.14	0.01	
2	Manual	Marcar prendas	0.17	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	0.15	0.05	0.09	1.14	0.17	
3	Manual	Realizar arranque de producción de bordado	0.03	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	0.03	0.05	0.09	1.14	0.03	
4	Manual	Inspeccionar arranque de producción	0.01	-0.05	-0.04	-0.03	0.00	0.88	0.01	0.05	0.09	1.14	0.01	
5	Manual	Habilitar prendas para bordar	0.23	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	0.20	0.05	0.09	1.14	0.23	
6	Manual	Cargar prenda en máquina	0.07	-0.05	0.00	-0.03	0.00	0.92	0.07	0.05	0.09	1.14	0.08	
7	Manual	Descargar prenda de máquina	0.05	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	0.04	0.05	0.09	1.14	0.04	
8	Manual	Acomodar prenda	0.15	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	0.13	0.05	0.09	1.14	0.15	
9	Manual	Limpiar prendas (BD000009)	0.55	-0.05	-0.04	-0.03	0.00	0.88	0.48	0.05	0.09	1.14	0.55	
	Manual	Limpiar prendas (BD000002)	0.369	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	0.32	0.05	0.09	1.14	0.36	
	Manual	Limpiar prendas (BD000027)	0.347	-0.05	-0.04	-0.03	0.00	0.88	0.31	0.05	0.09	1.14	0.35	
	Manual	Limpiar prendas (BD000031)	0.315	-0.05	-0.04	0.00	-0.02	0.89	0.28	0.05	0.09	1.14	0.32	
	Manual	Limpiar prendas (BD000004)	0.365	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	0.31	0.05	0.09	1.14	0.36	
	Manual	Limpiar prendas (BD000094)	0.330	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	0.28	0.05	0.09	1.14	0.32	
10	Manual	Inspeccionar prendas	0.13	-0.05	0.00	-0.03	-0.02	0.90	0.12	0.05	0.09	1.14	0.13	
11	Manual	Verificar y despachar la cantidad bordada	0.18	-0.05	-0.08	-0.03	-0.02	0.82	0.15	0.05	0.09	1.14	0.17	

Fuente: Elaboración propia

Por consiguiente, en la tabla 24, se visualiza el tiempo total de las operaciones manuales por código de bordado, ya que están diferenciados por el tiempo de limpieza.

Tabla 24. Tiempo estándar de operaciones manuales por código de bordado

Código de bordado	Distribuir orden de producción según	Marcar prendas	Realizar arranque de	Inspeccionar arranque de	Habilitar prendas	Cargar prenda en	Descargar prenda de	Acomodar prenda	Limpiar prendas	Inspeccionar prendas	Verificar y despachar	STD Total
BD000009	0.01	0.17	0.03	0.01	0.23	0.08	0.04	0.15	0.55	0.13	0.17	1.57
BD000002	0.01	0.17	0.03	0.01	0.23	0.08	0.04	0.15	0.36	0.13	0.17	1.38
BD000027	0.01	0.17	0.03	0.01	0.23	0.08	0.04	0.15	0.35	0.13	0.17	1.37
BD000031	0.01	0.17	0.03	0.01	0.23	0.08	0.04	0.15	0.32	0.13	0.17	1.34
BD000004	0.01	0.17	0.03	0.01	0.23	0.08	0.04	0.15	0.36	0.13	0.17	1.38
BD000094	0.01	0.17	0.03	0.01	0.23	0.08	0.04	0.15	0.32	0.13	0.17	1.34

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, en la tabla 25, se visualiza el cálculo de producción por hora de la maquinaria durante el periodo de agosto, teniendo en cuenta el número de puntadas y velocidad de la máquina. Una vez calculado la capacidad instalada, se realizará la estimación de la producción real, según la fórmula de producción programada.

$$\text{Producción programada} = \text{Factor de valoración} \times \text{capacidad teórica}$$

Se le asignará el factor de valoración al 95%, debido a que la máquina tiene factores que no se pueden controlar, como la ruptura o salida de hilo y ruptura de aguja. (ver anexo 39). Por lo tanto, una vez calculada la producción programada por hora, se calculará en base a 8 horas (jornada laboral) y 11 horas (jornada laboral más horas extras).

Tabla 25. Cálculo de la producción de la máquina Dinamic 1

Código de bordado	Cargar prenda (min)	N° de puntadas	Velocidad por minuto	Tiempo de bordado	Cabezales útiles	Tiempo por prenda	Descargar prenda	Tiempo espera	STD por prenda	Producción teórica por hora	Valoración	Producción programada de bordado	Producción programada 8 horas	Producción programada 11 horas
	A	X	Y	(X*Y)	Z	B=(A*B)/C	C	D	A+B+C+D					
BD000009	0.08	1398	600	2.42	6	0.40	0.04	0.00	0.53	114	95%	109	872	1199
BD000002	0.08	1225	600	2.12	6	0.35	0.04	0.03	0.51	119	95%	113	901	1238
BD000027	0.08	503	600	0.87	6	0.15	0.04	0.23	0.50	120	95%	114	915	1268
BD000031	0.08	1083	600	1.88	6	0.31	0.04	0.07	0.50	119	95%	113	904	1242
BD000004	0.08	1000	600	1.73	6	0.29	0.04	0.09	0.50	119	95%	113	905	1245
BD000094	0.08	298	600	0.52	6	0.09	0.04	0.29	0.50	121	95%	115	919	1264

Fuente: Elaboración propia

A través del cálculo de la producción programada nos permitirá poder determinar la eficiencia y eficacia y por lo tanto la productividad de la máquina Dinamic 1, teniendo en cuenta los balances por código de bordado (anexo 70), obteniendo la productividad de 26 datos pos-test teniendo como eficiencia promedio en el mes setiembre un 85%, la eficacia promedio es de 85% y la productividad promedio es del 73%.

Tabla 26. Productividad en el mes de setiembre – (Post-test)

FICHA DE REGISTRO DE EFICIENCIA - EFICACIA - PRODUCTIVIDAD									
EMPRESA	CMT DEL SUR			MÉTODO	PRE-TEST	POST-TEST	ÁREA	Bordado	
VARIABLE	FORMULA	DIMENSION		INDICADOR	FORMULA		INVESTIGADORES	Cubas Mansilla, Marco Tasayco Lévano, Geraldine	
PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA X EFICACIA	EFICIENCIA		Índice porcentual de eficiencia	Porcentaje de eficiencia = $\frac{\text{Minutos producidos}}{\text{Minutos disponibles}} \times 100$		TECNICA	INSTRUMENTO	PERIODO
		EFICACIA		Índice porcentual de eficacia	Porcentaje de eficacia = $\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades programadas}} \times 100$		OBSERVACIÓN	FICHA DE OBSERVACION	SEPTIEMBRE
ITEM	FECHA	CODIGO DE BORDADO	MINUTOS PRODUCIDOS	MINUTOS DISPONIBLES	PRODUCCIÓN PROGRAMADA DE BORDADO	PRODUCCIÓN REAL DE BORDADO	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
1	1/09/2022	BD000027	1033	1240	915	754	83%	82%	69%
2	2/09/2022	BD000002	1432	1705	1238	1038	84%	84%	70%
3	3/09/2022	BD000002	1370	1705	1238	993	80%	80%	64%
4	5/09/2022	BD000002	1082	1240	901	784	87%	87%	76%
5	6/09/2022	BD000027	1388	1705	1258	1013	81%	80%	66%
6	7/09/2022	BD000004	1445	1705	1245	1047	85%	84%	71%
7	8/09/2022	BD000002	1082	1240	901	784	87%	87%	76%
8	9/09/2022	BD000002	1047	1240	901	759	84%	84%	71%
9	10/09/2022	BD000027	1447	1705	1258	1056	85%	84%	71%
10	12/09/2022	BD000002	1081	1240	901	783	87%	87%	76%
11	13/09/2022	BD000002	1093	1240	901	792	88%	88%	78%
12	14/09/2022	BD000002	1448	1705	1238	1049	85%	85%	72%
13	15/09/2022	BD000002	1046	1240	901	758	84%	84%	71%
14	16/09/2022	BD000002	1485	1705	1238	1076	87%	87%	76%
15	17/09/2022	BD000002	1497	1705	1238	1085	88%	88%	77%
16	19/09/2022	BD000027	1047	1240	915	764	84%	83%	70%
17	20/09/2022	BD000002	1450	1705	1238	1051	85%	85%	72%
18	21/09/2022	BD000002	1085	1240	901	786	87%	87%	76%
19	22/09/2022	BD000002	1434	1705	1238	1039	84%	84%	71%
20	23/09/2022	BD000002	1056	1240	901	765	85%	85%	72%
21	24/09/2022	BD000027	1088	1240	915	794	88%	87%	76%
22	26/09/2022	BD000031	1441	1705	1242	1075	84%	87%	73%
23	27/09/2022	BD000002	1479	1705	1238	1072	87%	87%	75%
24	28/09/2022	BD000004	1056	1240	905	765	85%	85%	72%
25	29/09/2022	BD000094	1453	1645	1264	1084	88%	86%	76%
26	30/09/2022	BD000009	1184	1360	872	754	87%	86%	75%
TOTAL			32747	38345	27904	23720	85%	85%	73%

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el costo para producir una prenda bordada después del estudio del trabajo en el mes de setiembre, siendo un total de s/. 10,813.42 para una producción de 23,720 unidades de bordados, teniendo cuenta los sueldos de la mano de obra y los costos de producción horas extras (ver anexo 79 y 80), la cual es de suma importancia para el cálculo del flujo de caja y sus indicadores.

Tabla 27. Costos de producción mes de setiembre – (Pos-test)

	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario	Total
Costos directos				
Pellones	Rollo	1.5	S/ 85.00	S/ 127.50
Hilo de bordar	Cono	87	S/ 6.80	S/ 591.60
Hilo de bobina	Cono	50	S/ 4.70	S/ 235.00
Bolsas	Millar	2	S/ 25.00	S/ 50.00
Cinta masking	Unidad	2	S/ 4.80	S/ 9.60
Set de agujas	Set	3	S/ 10.40	S/ 31.20
Marcadores	Unidad	2	S/ 3.50	S/ 7.00
Mano de obra directa				
Maquinista	sueldo	1	S/ 2,354.48	S/ 2,354.48
Manual	sueldo	1	S/ 971.18	S/ 971.18
Manual	sueldo	1	S/ 924.17	S/ 924.17
Mano de obra indirecta				
Jefe de bordado	sueldo	1	S/ 353.44	S/ 353.44
Cancelador	sueldo	1	S/ 609.75	S/ 609.75
Digitador	sueldo	1	S/ 136.74	S/ 136.74
Auditor	sueldo	1	S/ 479.90	S/ 479.90
Otros costos indirectos de fabricación				
Luz	Servicio	26	S/ 85.60	S/ 2,225.60
Agua	Servicio	26	S/ 8.46	S/ 219.96
Mantenimiento	Servicio	26	S/ 12.50	S/ 325.00
Internet	Servicio	26	S/ 2.30	S/ 59.80
Gastos administrativos				
obreros	sueldo	1	S/ 840.00	S/ 840.00
Sueldo de empleados	sueldo	1	S/ 270.00	S/ 270.00
Total costos de producción				S/ 10,821.92
Producción (unid)				23720
Costo unitario (Unid)				S/ 0.46

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, el calculo de flujo de caja económico de la mejora son los ingresos y egresos de un proyecto, por lo cual se aplicó los costos de producción pre-test y pos-test ubicados en las tablas 17 y 27 respectivamente, y la inversión a través del presupuesto monetario y no monetario distribuidos según el clasificador de gastos como se muestra en la tabla 8 y 9, así mismo, para su evaluación se consideró los siguientes indicadores:

El valor actual neto, según Martínez (2010), se calcula con los pagos que son indispensable para comenzar un proyecto, además de las proyecciones de ganancia que se podrían generar a futuro.(p.41). Para determinar si el proyecto es rentable, se consideró los siguientes criterios:

Si el VAN = 0, la inversión no generará ni gastos ni beneficios.

Si el VAN > 0 significa que la inversión generará beneficios

Si el VAN < 0 ocurre lo contrario, el proyecto generará pérdidas

Aplicando la fórmula del cálculo VAN (ver anexo 81) se obtuvo como resultado el valor de S/. 1 464.99, que, según los criterios al ser mayor a cero, significaría una inversión que generará beneficios.

Por otro lado, la tasa interna de retorno (TIR), determina la rentabilidad y la viabilidad de un proyecto en forma porcentual.(Martines, 2010, p.42). Para determinar si el proyecto es rentable, se consideró los siguientes criterios:

Si el TIR es < cok , la inversión no genera beneficios, debe rechazarse.

Si el TIR es > cok , la inversión genera beneficios y puede ser aprobado.

Si el TIR = cok , la inversión no genera beneficios, debe rechazarse.

Por lo tanto, aplicando la fórmula del cálculo TIR (ver anexo 82), se obtuvo como resultado un valor de 3.82% lo que significaría según el criterio de decisión es que al ser mayor que el costo de oportunidad, el proyecto debe aprobarse.

Asimismo, el costo beneficio, según Mendosa (2008), es una herramienta de toma de decisiones que te servirá para poder elegir con qué acciones valdría la pena avanzar en un proyecto.(p.79). Para determinar si el proyecto es beneficioso, se consideró los siguientes criterios:

Si el C/B es < 1 la inversión no genera beneficios, debe rechazarse.

Si el C/B es > 1, la inversión genera beneficios y puede ser aprobado.

Si el C/B = 1, la inversión no genera beneficios, debe rechazarse.

Por lo tanto, aplicando la fórmula de B/C (ver anexo 83) se obtuvo como resultado un valor de 1.12, que al ser mayor a 1, nos resulta un proyecto beneficioso, demostrando que por cada sol invertido se puede recuperar 0.12 céntimos.

Por otro lado, el periodo de recuperación de inversión (PRI) es un modelo que se utiliza para el análisis de proyectos de inversiones donde nos permite conocer el lapso de tiempo que nos tomaría recuperar la inversión que se realizaría para poner en marcha nuestro proyecto. (Martínes, 2010, p.56).

Por lo tanto, aplicando el cálculo del PRI (ver anexo 84 y 85) del proyecto de inversión, nos indica que en 10 meses 18 días se obtiene la recuperación.

Flujo de Caja económico de la Mejora														
CLASIFICADOR	COSTOS de operación PRE	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
				S/ 12,162	S/ 12,162	S/ 12,162	S/ 12,162	S/ 12,162	S/ 12,162	S/ 12,162	S/ 12,162	S/ 12,162	S/ 12,162	S/ 12,162
2.3.1.2.1 Vestuario, zapatería y accesorios, talabartería y materiales textiles	Insumos		S/ 986	S/ 986	S/ 986	S/ 986	S/ 986	S/ 986	S/ 986	S/ 986	S/ 986	S/ 986	S/ 986	S/ 986
2.1.18 Personal obrero	Mano de obra directa		S/ 5,680	S/ 5,680	S/ 5,680	S/ 5,680	S/ 5,680	S/ 5,680	S/ 5,680	S/ 5,680	S/ 5,680	S/ 5,680	S/ 5,680	S/ 5,680
2.1.18 Personal obrero	Mano de obra indirecta		S/ 1,556	S/ 1,556	S/ 1,556	S/ 1,556	S/ 1,556	S/ 1,556	S/ 1,556	S/ 1,556	S/ 1,556	S/ 1,556	S/ 1,556	S/ 1,556
2.3.2.2.1 Servicios de energía eléctrica, agua y gas	Costos indirectos de fabricación		S/ 2,830	S/ 2,830	S/ 2,830	S/ 2,830	S/ 2,830	S/ 2,830	S/ 2,830	S/ 2,830	S/ 2,830	S/ 2,830	S/ 2,830	S/ 2,830
2.1.11 personal administrativos	Gastos administrativos		S/ 1,110	S/ 1,110	S/ 1,110	S/ 1,110	S/ 1,110	S/ 1,110	S/ 1,110	S/ 1,110	S/ 1,110	S/ 1,110	S/ 1,110	S/ 1,110
	COSTOS de operación POST		S/ 10,822	S/ 10,822	S/ 10,822	S/ 10,822	S/ 10,822	S/ 10,822	S/ 10,822	S/ 10,822	S/ 10,822	S/ 10,822	S/ 10,822	S/ 10,822
2.3.1.2.1 Vestuario, zapatería y accesorios, talabartería y materiales textiles	Insumos		S/ 1,052	S/ 1,052	S/ 1,052	S/ 1,052	S/ 1,052	S/ 1,052	S/ 1,052	S/ 1,052	S/ 1,052	S/ 1,052	S/ 1,052	S/ 1,052
2.1.18 Personal obrero	Mano de obra directa		S/ 4,250	S/ 4,250	S/ 4,250	S/ 4,250	S/ 4,250	S/ 4,250	S/ 4,250	S/ 4,250	S/ 4,250	S/ 4,250	S/ 4,250	S/ 4,250
2.1.18 Personal obrero	Mano de obra indirecta		S/ 1,580	S/ 1,580	S/ 1,580	S/ 1,580	S/ 1,580	S/ 1,580	S/ 1,580	S/ 1,580	S/ 1,580	S/ 1,580	S/ 1,580	S/ 1,580
2.3.2.2.1 Servicios de energía eléctrica, agua y gas	Costos indirectos de fabricación		S/ 2,830	S/ 2,830	S/ 2,830	S/ 2,830	S/ 2,830	S/ 2,830	S/ 2,830	S/ 2,830	S/ 2,830	S/ 2,830	S/ 2,830	S/ 2,830
2.1.11 Personal administrativos	Gastos administrativos		S/ 1,110	S/ 1,110	S/ 1,110	S/ 1,110	S/ 1,110	S/ 1,110	S/ 1,110	S/ 1,110	S/ 1,110	S/ 1,110	S/ 1,110	S/ 1,110
	Beneficio		S/ 1,340	S/ 1,340	S/ 1,340	S/ 1,340	S/ 1,340	S/ 1,340	S/ 1,340	S/ 1,340	S/ 1,340	S/ 1,340	S/ 1,340	S/ 1,340
	PRESUPUESTO MONETARIO	S/ 678												
2.3.1.11.13 Gastos por la adquisición de suministros para mantenimiento y reparación para mobiliario y similares	Repuestos y accesorios	S/ 280												
2.3.15.12 Gastos por la adquisición de papelería en general, útiles y materiales de oficina	Bienes y servicios	S/ 325												
2.3.1 Gastos por la adquisición de bienes para el funcionamiento institucional y cumplimiento de funciones	Papelera y útiles de oficina	S/ 73												
	PRESUPUESTO NO MONETARIO	S/ 11,423												
2.3.22.12 Gastos por el consumo de agua potable y tratada por las entidades públicas, para el funcionamiento de sus instalaciones	Servicio de agua y desague	S/ 135												
2.3.22.12 Gastos por el consumo de energía eléctrica por las entidades públicas, para el funcionamiento de sus instalaciones	Servicio de suministro de energía	S/ 225												
2.3.2.1.22 Viáticos y asignaciones por comisión de servicio	Viáticos y asignaciones	S/ 3,150												
2.3.2.1.1.99 Otros gastos	Otros gastos	S/ 7,913												
2.3.2.1.1.99 Otros gastos	Imprevistos (5%)	S/ 605												
	TOTALES NETOS	-S/ 12,706	S/ 1,340	S/ 1,340	S/ 1,340	S/ 1,340	S/ 1,340	S/ 1,340	S/ 1,340	S/ 1,340	S/ 1,340	S/ 1,340	S/ 1,340	S/ 1,340
Cálculo del VAN		S/ 1,465												
Costo de Oportunidad del capital (COK)		2.0%	Mes											
Cálculo de la TIR		3.82%	Mes											
Cálculo del ratio Beneficio / Costo		1.12	S/ 14,171											

Figura 36. Cálculo del Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR)

Así mismo, en la tabla 28, se presenta la comparación de los datos obtenidos antes y después de la implementación.

Tabla 28. Comparación de valores obtenidos Pre-test y Post-test

Matriz de comparación						
Categoría		Pre - test	Post - test	% Δ	% ▽	
Toma de tiempos (minutos)	Proceso de bordado en prenda	Distribuir orden de producción según programa	14.51	12.44		14%
		Marcar prendas	230.04	195.82		15%
		Realizar arranque de producción de bordado	52.38	39.62		24%
		Inspeccionar arranque de producción	10.53	8.67		18%
		Habilitar prendas para bordar	283.34	260.67		8%
		Cargar prenda en máquina	90.70	88.46		2%
		Descargar prenda de máquina	64.36	51.94		19%
		Acomodar prenda	185.02	168.44		9%
		Limpiar prendas	405.74	373.55		8%
		Inspeccionar prendas	165.03	153.79		7%
Verificar y despachar la cantidad bordada	238.82	197.07		17%		
Total (minutos)	1,740.46	1,550.48		11%		
Estudio de métodos	Proceso de bordado en prenda	Operaciones	12.00	12.00		0%
		Actividades	69.00	59.00		14%
		Act. Agregan valor	47.00	47.00		0%
		Act. No agregan valor	22.00	12.00		45%
Estudio de tiempos (minutos)	Proceso de bordado en prenda	Tiempo observado promedio (minutos)	1.53	1.37		11%
		Tiempo normal (minutos)	1.32	1.18		11%
		Tiempo estándar (minutos)	1.51	1.34		11%
		Tiempo improductivo (minutos)	13,116.00	5,598.00		57%
Estudio del trabajo	Porcentaje de actividades que agregan valor	68%	80%	18%		
	Tiempo estándar (minutos)	BD000009	1.73	1.57		9%
		BD000002	1.54	1.38		11%
		BD000027	1.53	1.37		11%
		BD000031	1.50	1.34		11%
		BD000004	1.52	1.38		9%
		BD000094	1.51	1.34		11%
	Capacidad de producción (unidad de bordado)	BD000009	1,133.00	1,199.00	6%	
		BD000002	1,134.54	1,238.46	9%	
		BD000027	1,151.25	1,258.40	9%	
		BD000031	1,137.79	1,242.34	9%	
		BD000004	1,139.69	1,244.61	9%	
		BD000094	1,156.09	1,264.18	9%	
	Productividad	Índice de eficiencia de horas hombre	73%	85%	16%	
Índice de eficacia de la producción de bordado en prenda		83%	85%	3%		
Productividad		61%	73%	20%		
Análisis económico financiero	Costo de producción(Soles)	12,125.22	10,821.92		11%	
	Costos de horas extras (soles)	806.00	633.00		21%	
	Inversión (Soles)		12,706.00			
	Beneficio/Costo		1.12			
	VAN (Soles)		1,464.99			
	TIR		3.82%			

Fuente: Elaboración propia

3.6. Método de análisis de datos

Según Ñaupas, [et al] (2018), el cálculo descriptivo es un conjunto de métodos para elaborar, minimizar y mostrar datos de modo informativo. (p. 418). Por ello, usaremos estos elementos obtenidos mediante el estudio de métodos y la medición de tiempos, empleando la media, mediana, moda y desviación estándar con las figuras y tablas de frecuencia de las dos variables de nuestra investigación.

Por otro lado, en la estadística inferencial, según Ñaupas [et al] (2018), se usa para considerar criterios y verificar la hipótesis en base a la distribución muestral. La prueba de hipótesis se emplea a través de análisis paramétricos y no

paramétricos. (p.431). La hipótesis que tenemos será analizada mediante el software "SPSS", debido a que la muestra es menor a 30 datos se hace uso de la prueba de "Shapiro - Wilk".

3.7. Aspectos éticos

Los aspectos éticos analizados en nuestro trabajo es el respeto a la propiedad intelectual, por ello, los autores mencionados han sido citados de forma correcta mediante el manual ISO 690. Nuestro estudio se desenvuelve en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, los criterios obtenidos son ejecutados con la autorización del gerente general de la empresa (ver anexo 1), verificando de esta forma su autenticidad y transparencia. Además, se cumplirá el acuerdo de discreción para con la información extraída de la empresa. El investigador estará totalmente comprometido con obedecer los resultados alcanzados en el desarrollo del trabajo, sin cambiar nada de ellos, acatando la normativa por la escuela de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Industrial, según la guía N°110-2022-VI-UCV emitida el 05 de abril de 2022. Por último, la investigación tendrá un análisis por el programa Turnitin para evitar el plagio. (ver anexo 4).

IV. RESULTADOS

4.1 Análisis Descriptivo

A continuación, se efectuó un estudio descriptivo de la información conseguida antes y después del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022.

4.1.1 Variable dependiente: Productividad

Además, se evaluó la variable dependiente que es la productividad, antes y después de poner en práctica el estudio del trabajo; por ello, se visualizan los resultados que se han logrado conseguir para la productividad, y sus dimensiones eficiencia y eficacia.

Se visualiza los resultados que se lograron obtener para la productividad en el pre-test y pos-test.

Se visualiza en la tabla 29, que la productividad aumentó en gran manera después de la ejecución del estudio del trabajo, antes la productividad fue de 61% en tanto ahora es de 73%.

Tabla 29. Comparación de Productividad

VARIABLE DEPENDIENTE	PRETEST	POSTEST
PRODUCTIVIDAD	61%	73%

Fuente: Elaboración propia

De la figura 37, se visualiza las diferentes características de la pre-test con el pos-test, mostrando una mejoría después de la aplicación del 20%.

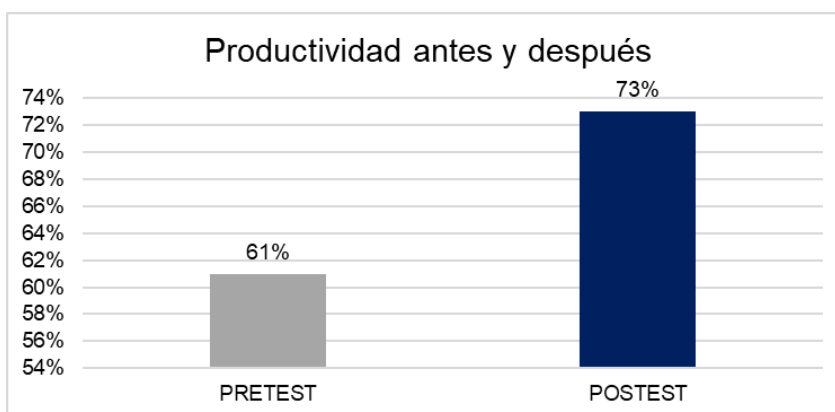


Figura 37. Resultado de productividad

De igual manera, en la tabla 30, con el programa del SPSS, se ejecutó un análisis a los resultados hallados, en la cual se observa que la desviación de los datos

pre-test es de 0.045, un valor mínimo de 0.499, un valor máximo de 0.709, una simetría de -0.335 lo que indica que los valor se ubican mas a la izquierda, así mismo se tiene la curtosis de 1.976 lo que indica que los datos son leptocúrticos y están más cerca a la media. Por otro lado, en los datos pos-test, la desviación es de 0.027, un valor mínimo de 0.655, un valor máximo de 0.769, una simetría de -0.55 lo que indica que los valor se ubican más a la izquierda, así mismo se tiene la curtosis de 0.221 lo que indica que los datos son leptocúrticos y están más cerca a la media.

Tabla 30. Cuadro estadístico descriptivo de productividad

Descriptives			
		Statistic	Std. Error
Productividad_Pre	Mean	,6089290192	,0079470019
	Median	,6074504696	
	Std. Deviation	,0405219175	
	Minimum	,4991456913	
	Maximum	,7098345068	
	Skewness	-,335	,456
	Kurtosis	1,976	,887
Productividad_Pos	Mean	,7288184580	,0054869086
	Median	,7291101046	
	Std. Deviation	,0279778540	
	Minimum	,6552314475	
	Maximum	,7693618223	
	Skewness	-,550	,456
	Kurtosis	,221	,887

Fuente: Elaboración propia

Dimensión: Eficiencia

Indicador: Índice de eficiencia de la producción de bordado.

Por consiguiente, se muestran los criterios del indicador del índice de eficiencia de los minutos de los colaboradores.

En la tabla 31, se puede apreciar el índice de eficiencia de los minutos de los colaboradores, la cual incrementó en gran manera después de ejecutar el estudio del trabajo, antes el índice de eficiencia era de 73%, en tanto ahora es de 85%.

Tabla 31. Comparación de Índice de eficiencia

DIMENSIÓN	PRETEST	POSTEST
EFICIENCIA	73%	85%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 40, se aprecia las diferentes características de la pre-test con el pos-test, mostrando mejoras en un 16%.

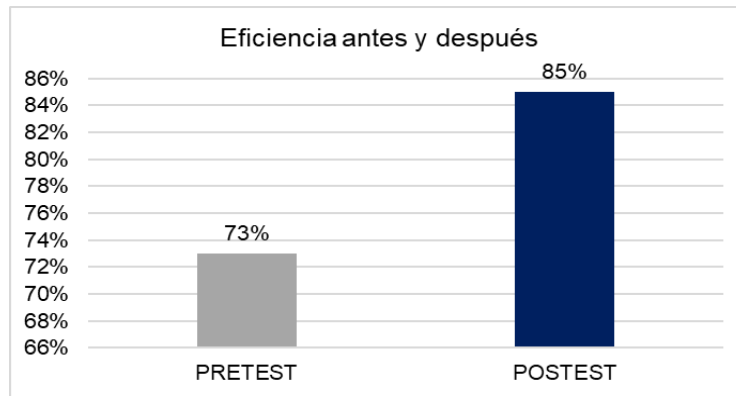


Figura 38. Resultado del índice de eficiencia

De igual manera, en la tabla 32, con el programa del SPSS, se ejecutó un análisis a los resultados hallados, en la cual se observa que la desviación de los datos pre-test es de 0.292, un valor mínimo de 0.640, un valor máximo de 0.783, una simetría de -0.591 lo que indica que los valor se ubican más a la izquierda, así mismo se tiene la curtosis de 2.582 lo que indica que los datos son leptocúrticos y están más cerca a la media. Por otro lado, en los datos pos-test, la desviación es de 0.163, un valor mínimo de 0.813, un valor máximo de 0.878, una simetría de -0.542 lo que indica que los valor se ubican más a la izquierda, así mismo se tiene la curtosis de -0.22 lo que indica que los datos son leptocúrticos y están más cerca a la media.

Tabla 32. Cuadro estadístico descriptivo de eficiencia

		Descriptives	
		Statistic	Std. Error
Eficiencia_Pre	Mean	,7289345289	,0057281102
	Median	,7264313941	
	Std. Deviation	,0292077457	
	Minimum	,6405013095	
	Maximum	,7836185818	
	Skewness	-,591	,456
	Kurtosis	2,582	,887
Eficiencia_Pos	Mean	,8555318246	,0032022513
	Median	,8575931085	
	Std. Deviation	,0163283418	
	Minimum	,8139648094	
	Maximum	,8781818182	
	Skewness	-,542	,456
	Kurtosis	-,022	,887

Fuente: Elaboración propia

Dimensión: Eficacia

Indicador: Índice de eficacia de la producción de bordados

Por consiguiente, se muestran los criterios del indicador del índice de eficacia de la producción de bordados del pre-test (antes de la implementación) y pos-test (después de la implementación).

En la tabla 33, se puede apreciar el índice de eficacia de la producción de bordados que incrementó después de ejecutar un estudio del trabajo, antes el índice de eficacia era de 83% en tanto ahora es de 85%.

Tabla 33. Comparación de Índice de eficacia de la producción de bordados

DIMENSIÓN	PRETEST	POSTEST
EFICACIA	83%	85%

Fuente: Elaboración propia

En la figura 39, se aprecia las diferentes características de la pre-test con el pos-test, mostrando mejoras después de la aplicación del 3%.

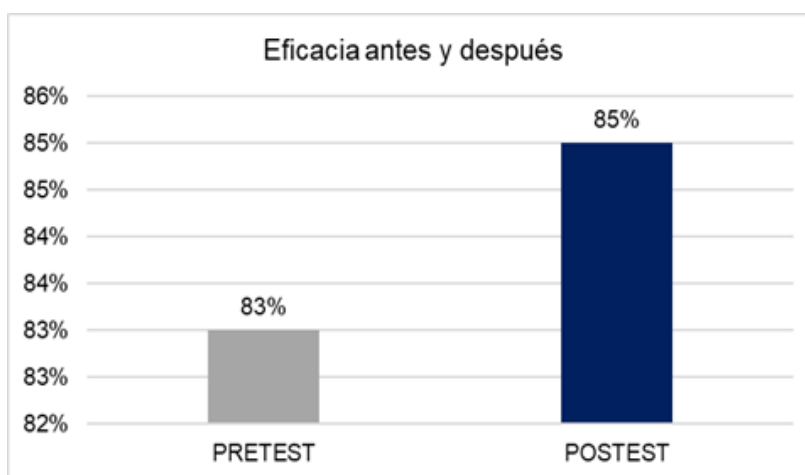


Figura 39. Resultado del Índice de eficacia de la producción de bordados

De igual manera en la tabla 34, con el programa del SPSS, se ejecutó un análisis a los resultados hallados, en la cual se observa que la desviación de los datos pre-test es de 0.033, un valor mínimo de 0.7511, un valor máximo de 0.919, una simetría de -0.248 lo que indica que los valor se ubican más a la izquierda, así mismo se tiene la curtosis de 1.553 lo que indica que los datos son leptocúrticos y están más cerca a la media. Por otro lado, en los datos pos-test, la desviación es de 0.173, un valor mínimo de 0.851, un valor máximo de 0.853, una simetría de -0.638 lo que indica que los valor se ubican más a la izquierda, así mismo se tiene la curtosis de 0.288 lo que indica que los datos son leptocúrticos y están más cerca a la media.

Tabla 34. Cuadro estadístico descriptivo de eficacia

Descriptives			
		Statistic	Std. Error
Eficacia_Pre	Mean	,8348638817	,0066000884
	Median	,8373502677	
	Std. Deviation	,0336539797	
	Minimum	,7511032657	
	Maximum	,9196577637	
	Skewness	-,248	,466
	Kurtosis	1,553	,887
Eficacia_Pos	Mean	,8515983846	,0034028254
	Median	,8531340115	
	Std. Deviation	,0173510730	
	Minimum	,8049874392	
	Maximum	,8760848908	
	Skewness	-,638	,466
	Kurtosis	,288	,887

Fuente: Elaboración propia

4.2 Análisis Inferencial

4.2.1 Análisis de la hipótesis general: Productividad

Se hizo la verificación de la hipótesis general, con nuestros elementos obtenidos, sobre la variable dependiente (productividad). Para ello se debe analizar la normalidad de la muestra como se aprecia en la tabla 35:

Tabla 35. Prueba de normalidad

Tipo de muestra	Descripción	¿Qué prueba usar?
Muestra grande	Datos mayores a 30	Kolmogorov Smirnov
Muestra pequeña	Datos menores a 30	Shapiro Wilk

Fuente: Elaboración propia

Posterior a los resultados obtenidos de la prueba de normalidad, se precisará el estadígrafo a emplearse como se muestra en la tabla 36.

Tabla 36. Estadígrafo

Antes	Después	Estadígrafo
Paramétrico	Paramétrico	T-Student
Paramétrico	No paramétrico	Wilcoxon
No paramétrico	No paramétrico	Wilcoxon

Fuente: Elaboración propia

La muestra de esta tesis es de 26 días, al ser menor a 30 datos, se empleará Shapiro-Wilk como prueba de normalidad, dado que la de Kolmogórov-Smirnov

son para criterios similares o mayores a 30. Por consiguiente, se tendrá como regla de decisión los siguientes criterios:

Si $p\text{valor} > 0.05$, siendo así, mostraría una distribución normal (paramétricos).

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, siendo así, no mostraría una distribución normal (no paramétricos).

Se observa en la figura 40, que la significancia es superior a 0.05, lo que probó que existe una distribución normal. Así mismo, como se aprecia en la siguiente figura, se evaluó los estadísticos descriptivos de la productividad.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Productividad_Pre	,134	26	,200 [*]	,949	26	,220
Productividad_Pos	,149	26	,143	,938	26	,118

Figura 40. Prueba de normalidad para los datos de productividad

Se visualiza de la figura 41, que en el pre-test (0.608) se logró una media inferior a la del post-test (0.728) por ello se estimó confirmar que no se cumple la hipótesis nula (El estudio del trabajo no incrementa la productividad en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022).

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Productividad_Pre	,6089290192	26	,0405219175	,0079470019
	Productividad_Pos	,7288184580	26	,0279778540	,0054869086

Figura 41. Estadística descriptiva para los datos de productividad

Para lograr afirmar y autentificar lo posterior dicho, se hizo la prueba del estadígrafo de T-Student para pruebas paramétricas.

		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1	Productividad_Pre - Productividad_Pos	-,119889439	,0469266085	,0092030651	-,138843506	-,100935371	-13,027	25	,000

Figura 42. Prueba T-Student para los datos de productividad

Regla de decisión:

Significancia (pv) es > 0.05 , siendo así, se acepta la hipótesis nula (Ho)

Significancia (pv) es ≤ 0.05 , siendo así, se rechaza la hipótesis nula (H_0)

Contrastación de la hipótesis general:

H_0 : El estudio del trabajo no mejora la productividad en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022.

H_a : El estudio del trabajo mejora la productividad en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022.

Se puede visualizar en la figura 42, que a través de la prueba de T-Student, el valor de significancia es menor a 0.05, en consecuencia, se rechazó la hipótesis nula y se asumirá la hipótesis alterna.

4.2.2 Análisis de la primera hipótesis específica: Eficiencia

Se hizo la verificación de la hipótesis general, con nuestros elementos obtenidos, sobre el indicador (eficiencia). La muestra de esta tesis es de 26 días, al ser menor a 30 datos, se empleará Shapiro-Wilk como prueba de normalidad, dado que la de Kolmogorov-Smirnov son para criterios similares o mayores a 30. Por consiguiente, se tendrá como regla de decisión los siguientes criterios:

Si pvalor es > 0.05 , siendo así, mostraría una distribución normal (paramétrico).

Si pvalor es ≤ 0.05 siendo así, no mostraría una distribución normal (no paramétrico) .

Se observa en la figura 43, que la significancia es superior a 0.05, lo que probó que existe una distribución normal. Por ello se consideró hacer la prueba del estadígrafo de T-Student, para verificar si aumentó la eficiencia. Como se aprecia en la siguiente figura, se evaluó los estadísticos descriptivos de la eficiencia.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Eficiencia_Pre	,109	26	,200*	,933	26	,091
Eficiencia_Pos	,160	26	,086	,941	26	,139

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Figura 43. Prueba de normalidad para los datos de eficiencia

Se visualiza de la figura 44, que en el pre-test (0.728) se logró una media inferior a la del post-test (0.855) por ello se estimó confirmar que no se cumple la hipótesis nula (El estudio del trabajo no mejora la eficiencia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022).

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Eficiencia_Pre	,7289345289	26	,0292077457	,0057281102
	Eficiencia_Pos	,8555318246	26	,0163283418	,0032022513

Figura 44. Estadística descriptiva para los datos de eficiencia

Para lograr afirmar y autenticar lo posterior dicho, se hizo la prueba del estadígrafo de T-Student para pruebas paramétricas.

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Eficiencia_Pre - Eficiencia_Pos	-,126597296	,0343873730	,0067439187	-,140486656	-,112707935	-18,772	25	,000

Figura 45. Prueba T-Student para los datos de eficiencia

Regla de decisión:

Significancia (pv) es > 0.05 , siendo así, se acepta la hipótesis nula (Ho)

Significancia (pv) es ≤ 0.05 , siendo así, se rechaza la hipótesis nula (Ho)

Contrastación de la primera hipótesis específica (Eficiencia)

Ho: El estudio del trabajo no mejora la eficiencia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022.

Ha: El estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022.

Se puede visualizar de la figura 45, que a través de la prueba de T-Student, el valor de significancia es menor a 0.05, en consecuencia, se rechazó la hipótesis nula y se asumirá la hipótesis alterna.

4.2.2 Análisis de la segunda hipótesis específica: Eficacia

Se hizo la verificación de la hipótesis general, con nuestros elementos obtenidos, sobre el indicador (eficacia). La muestra de esta tesis es de 26 días, al ser menor a 30 datos, se empleará Shapiro-Wilk como prueba de normalidad, dado que la de Kolmogorov-Smirnov son para criterios similares o mayores a 30. Por consiguiente, se tendrá como regla de decisión los siguientes criterios:

Si pvalor es > 0.05 , siendo así, mostraría una distribución normal (paramétricas)

Si pvalor es ≤ 0.05 siendo así, no mostraría una distribución normal (no paramétricas).

Se observa en la figura 46, que la significancia es superior a 0.05, lo que probó que existe una distribución normal. Asi mismo, como se aprecia en la siguiente figura, se evaluó los estadísticos descriptivos de la eficacia.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Eficacia_Pre	,137	26	,200 [*]	,947	26	,201
Eficacia_Pos	,129	26	,200 [*]	,933	26	,090

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Figura 46. Prueba de normalidad para los datos de eficacia

Se visualiza de la figura 47, que en el pre-test (0.834) se logró una media inferior a la del post-test (0.851) por ello se estimó confirmar que no se cumple la hipótesis nula (El estudio del trabajo no mejora la eficacia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022).

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Eficacia_Pre	,8348638817	26	,0336539797	,0066000884
	Eficacia_Pos	,8515983846	26	,0173510730	,0034028254

Figura 47. Estadística descriptiva para los datos de eficacia

Para lograr afirmar y autentificar lo posterior dicho, se hizo la prueba del estadígrafo de T-Student para pruebas paramétricas.

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Eficacia_Pre - Eficacia_Pos	-,016734503	,0341693345	,0067011578	-,030535796	-,002933210	-2,497	25	,019

Figura 48. Prueba T-Student para los datos de eficacia

Regla de decisión:

Significancia (pv) es > 0.05 , siendo así, se acepta la hipótesis nula (Ho)

Significancia (pv) es ≤ 0.05 , siendo así, se rechaza la hipótesis nula (H_0)

Contrastación de la primera hipótesis específica (Eficacia)

H_0 : El estudio del trabajo no mejora la eficacia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022.

H_a : El estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022.

Se puede visualizar de la figura 48, que a través de la prueba del estadígrafo de T-Student, el valor de significancia es menor a 0.05, en consecuencia, se rechazó la hipótesis nula y se asumirá la hipótesis alterna.

V. DISCUSIÓN

Al momento de contrastar las hipótesis de nuestro estudio de investigación, se puede afirmar que implementar el estudio del trabajo mejora la productividad en el área de bordado en la empresa CMT del Sur, Chíncha, 2022. Como resultado se pudo mejorar el tiempo estándar del proceso de bordado además de un aumento en la productividad mediante la ejecución del nuevo método de trabajo y el cumplimiento con los programas de capacitaciones, así mismo se verificó que hay mucha similitud en los resultados conseguidos antes por otros investigadores tomados como antecedentes mientras se realizó el marco teórico.

El objetivo general de este estudio fue determinar de qué manera el estudio del trabajo mejora la productividad en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chíncha, 2022, para lograr esto, se empleó un nuevo método de trabajo además de capacitaciones para con los trabajadores. Se planteó como hipótesis general: el estudio del trabajo mejora la productividad en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chíncha, 2022, por consiguiente, mediante el análisis inferencial del capítulo IV se logró analizar de manera estadística la hipótesis general, se empleó el software SPSS y a T – Student como estadígrafo, ello se puede visualizar en la figura 47, que a través de la prueba de T-Student, donde el valor de significancia es menor a 0.05, en consecuencia, se rechazó la hipótesis nula y se asumirá la hipótesis alterna, en ese sentido se puede afirmar que el estudio del trabajo mejora la productividad en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chíncha, 2022. En nuestro trabajo de investigación tenemos un incremento de la productividad del 20%, siendo la pre-test de 61% y en el post-test de 73%, Por ello coincidimos con Banibrata (2021), en su investigación titulada “improved work organization to increase the productivity in manual brick manufacturing unit of West Bengal, India”, que tuvo como objetivo aumentar la productividad de la línea de producción de ladrillos. Al término de su investigación obtuvo una reducción del tiempo estándar en 717s, logrando reducir en 271s en comparación del tiempo estándar inicial de 988s. Obteniendo 289 ladrillos/día, aumentando en 71 ladrillos/día en comparación a la producción inicial de 210 ladrillos/día. Esto según el autor, la productividad de la línea de producción de ladrillos aumentó en 37.62%, que, siendo comparación con nuestro resultado, tenemos porcentajes similares. Además, Mor [et al] (2020), en su artículo “Productivity gains through

standardization-of-work in a manufacturing company”, tuvo como objetivo mejorar la productividad de línea de producción de empaque. Al término de su investigación obtuvo un tiempo estándar de 587.4s, reduciendo en 31.6s en comparación del tiempo estándar inicial de 619s, obteniendo 58 piezas/día, aumentando en 8 piezas/día en comparación a la producción inicial de 50 piezas/día. Esto según el autor, la productividad de la línea de producción de empaque aumentó en 16%, que, siendo comparación con nuestro resultado, tenemos porcentajes similares. Por consiguiente, Prokopenko (1989) menciona la importancia de la productividad en las empresas y el impacto que conlleva esta, con la creación de productos, servicios y procesos, dando como resultado el buen manejo y uso de los elementos de producción. (p.12).

El primer objeto específico fue determinar de qué manera el estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022, para lograr esto, se empleó un nuevo método de trabajo además de capacitaciones para con los trabajadores. Se planteó como hipótesis específica: el estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022, por consiguiente, mediante el análisis inferencial del capítulo IV se logró analizar de manera estadística la hipótesis específica, se empleó el software SPSS y a T-Student como estadígrafo, ello se puede visualizar en la figura 50, que a través de la prueba de T-Student, donde el valor de significancia es menor a 0.05, en consecuencia, se rechazó la hipótesis nula y se asumirá la hipótesis alterna, en ese sentido se puede afirmar que el estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022. En nuestro trabajo de investigación tenemos una reducción del tiempo laboral en 11%, ya que la pre-test fue de 1740.46 min/bordado y el post-test es de 1550.48 min/bordado, por ello coincidimos con Pinedo (2022), en su investigación titulada “Resource Management Model to Reduce Maintenance Service Times for SMEs in Lima-Perú” donde tuvo como objetivo reducir el tiempo laboral en los trabajos de reparación. Al término de su investigación se demostró que, al aplicar un estudio de métodos y tiempo, se obtuvo un tiempo laboral total de 264.8min, reduciendo en 28min, siendo su tiempo laboral inicial de 292.8min. Esto según el autor, es una reducción del 9.56%, que, siendo comparación con nuestro resultado, tenemos porcentajes similares. Además, Burawat (2019), en su

investigación titulada “Productivity improvement of carton manufacturing industry by implementation of lean six sigma, ECRS, work study, and 5S: A case study of ABC co., ltd”, mejoró el tiempo estándar de fabricación de piezas de cartón en el área manufacturera de la empresa. Al término de su investigación obtuvo un tiempo estándar final de 18.10min por cada 100 piezas producidas, reduciendo en 3.07min por cada 100 piezas producidas en comparación del tiempo estándar inicial de 21.17min por cada 100 piezas producidas. Esto según el autor, se dio una reducción de 14.5% en el tiempo estándar de fabricación de piezas de cartón, que, siendo comparación con nuestro resultado, tenemos porcentajes similares. En tal sentido, Muhammad y Noor (2018), en su artículo “A case study on the improvement of productivity and efficiency of a quality control line for a cutting tool manufacturer”, redujo el tiempo estándar en el proceso de elaboración de herramientas de corte. Al término de su investigación obtuvo un tiempo estándar de producción final de 9.96min, reduciendo en 0.66min en comparación del tiempo estándar de producción inicial de 10.62min. Esto según el autor, una reducción en los tiempos de 6.2%, que, siendo comparación con nuestro resultado, tenemos porcentajes similares. Según Criollo (2005) comenta que la eficiencia está relacionada con el uso adecuado de los tiempos, como es la capacidad de las horas del operario y de horas de la maquinaria disponibles para generar productividad, derivadas a través de los turnos de trabajo (p.19).

El segundo objeto específico fue determinar de qué manera el estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022, para lograr esto, se empleó un nuevo método de trabajo además de capacitaciones para con los trabajadores. Se planteó como hipótesis específica: el estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022, por consiguiente, mediante el análisis inferencial del capítulo IV se logró analizar de manera estadística la hipótesis específica, se empleó el software SPSS y a T-Student como estadígrafo, ello se puede visualizar en la figura 53, que a través de la prueba de T-Student, el valor de significancia es menor a 0.05, en consecuencia, se rechazó la hipótesis nula y se asumirá la hipótesis alterna, en ese sentido se puede afirmar que el estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022. En nuestro trabajo de investigación tenemos un aumento en la producción

de 9%, ya que la pre-test fue de 1156 unidades de bordado y el pos-test es de 1264 unidades de bordado, por ello coincidimos con Durand [et al] (2020), en su investigación "Lean production management model under the change management approach to reduce order fulfillment times for Peruvian textile SMEs.", donde tuvo como objetivo mejorar la productividad de la línea de producción de prendas. Al término de su investigación obtuvo un tiempo estándar final de 20.1 minutos/prenda en comparación del tiempo estándar inicial de 26.8 minutos/prenda. Además, se mejoró la producción a 35 prendas ya que aumentó en 11 prendas en comparación con la producción inicial de 24 prendas. Esto según el autor, la productividad de la línea de producción de prendas aumentó en 45.83, que, haciendo comparación con nuestro resultado, tenemos porcentajes similares. Además, Andrade [et al] (2019), en su investigación titulada "A study on time and motion to increase the efficiency of a shoe manufacturing company", teniendo como objetivo maximizar la productividad de una fábrica de calzados. Al término de su investigación obtuvo una producción final de 99.19 calzados/día, logrando aumentar la producción en 5.27 calzados/día en comparación de la producción inicial de 93.92 calzados/día. Esto según el autor, la productividad de fabricación de calzado aumentó en 5.6, que, haciendo comparación con nuestro resultado, tenemos porcentajes similares. Según Criollo (2005) comenta que la eficacia será buscar el mejor resultado sin importar nada o tener en cuenta los medios que se emplearán para alcanzar las metas o los objetivos trazados (p.34). Como limitaciones principales en el proceso de investigación, fue poder mantener a los trabajadores con el nuevo método de trabajo, ya que no es fácil adaptarse a los cambios, después de estar acostumbrados a ciertas conductas o hábitos. Por ello, gracias a las capacitaciones y la constante supervisión, se pudo implementar el nuevo método.

Como respaldo podemos mencionar a Neira (2006), que las capacitaciones ya sean mediante cursos, talleres, congresos diplomados, entre otros; siempre serán el mejor medio para adquirir conocimiento, ya sea teoría o práctica. Ya que la actualización de sus conocimientos fortalecerá las capacidades de respuesta, ante posible dificultades o cambios que el ambiente laboral lo necesite o dependa de ella (p.16).

VI. CONCLUSIONES

Considerando los objetivos de nuestra investigación: así como el objetivo general: determinar la manera en que el estudio del trabajo mejora la productividad en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022; además de los objetivos específicos: determinar la manera en que el estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022 y determinar la manera en que el estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022; por ello las evidencias obtenidas en el análisis descriptivo y análisis inferencial, demuestra y señala que:

1. Se puede apreciar que la productividad de la línea Dinamic 1 se ha visto alterada, siendo el pre-test 61% y en el pos-test 73%, con lo cual se demuestra que existe un aumento porcentual en la productividad del 20%, a través de la implementación de un nuevo método de trabajo y la estandarización de tiempos en el proceso de producción. Además, en el análisis inferencial; se determina que la primera prueba estadística realizada es la normalidad, la cual nos indica que los datos son paramétricos y que con el análisis de T-Student se obtenga un nivel de significancia menor a 0.05, la cual se logra aceptar la hipótesis alterna (H_a): El estudio del trabajo mejora la productividad en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022.

2. Con el análisis descriptivo de la primera dimensión (eficiencia), se puede apreciar que la eficiencia de la línea Dinamic 1 se ha visto alterada, siendo el pre-test 73% y en el pos-test 85%, con lo cual se demuestra que existe un aumento porcentual en la eficiencia del 16%, debido a la mejora de los minutos producidos. Al mismo tiempo para el análisis inferencial; se determina que la primera prueba estadística realizada es la normalidad la cual nos indica que los datos son paramétricos y que con el análisis de T-Student se obtenga un nivel de significancia menor a 0.05, la cual se logra aceptar la hipótesis alterna (H_a): El estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022.

3. Con el análisis descriptivo de la segunda dimensión (eficacia), se puede apreciar que la eficacia de la línea Dinamic 1 se ha visto alterada, siendo el pre-test 83% y en el pos-test 85%, con lo cual se demuestra que existe un aumento porcentual en la eficacia del 3%, debido a la mejora de la capacidad de

producción. Al mismo tiempo para el análisis inferencial; se determina que la primera prueba estadística realizada es la normalidad la cual nos indica que los datos son paramétricos y que con el análisis de T-Student se obtenga un nivel de significancia menor a 0.05, la cual se logra aceptar la hipótesis alterna (H_a): El estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022.

VII. RECOMENDACIONES

Acontecido el término de la presente investigación y comprobándose que mediante la aplicación del Estudio del Trabajo se mejora la productividad, se realiza las siguientes recomendaciones:

1. La implementación del estudio del trabajo en el proceso de bordado llegó a cumplir con lo establecido, además de dar buenos resultados, con relación al cumplimiento de los objetivos, el cual consistía en mejorar la productividad de la línea Dinamic 1, originando de esta manera la mejora en los costos de producción de bordado. Por ello, es recomendable continuar con el uso de esta herramienta en los diversos procesos.
2. Se recomienda continuar con el levantamiento de información posterior a la implementación y finalización del proyecto puesto que la mejora en la productividad podría ser más notable con la completa adopción del nuevo método de trabajo.
3. Se recomienda en el futuro la implementación del marcado con guía laser, ya que permitirá una mejor precisión además de eliminar el uso constante de plantillas.
4. Se recomienda a la empresa CMT del Sur, en continuar con las capacitaciones y entrenamientos mensuales acerca del nuevo método del trabajo en la línea Dinamic 1, con el fin de cumplir con la producción programada, pero sobre todo la capacitación limpieza del bordado, ya que nos permitirá en auditoría, tener la aprobación de la producción y poder ser enviada al siguiente proceso a través del despacho.
5. Se deberá realizar seguimientos y auditorias mensuales del cumplimiento del nuevo método de trabajo de parte del jefe de producción, asimismo, hacer uso del manual de operaciones, caso contrario los colaboradores podrían volver a adoptar el anterior método de trabajo.
6. Se recomienda una evaluación del incentivo monetario hacia los colaboradores, con el fin de mejorar el rendimiento y motivación en la producción de bordado, impulsado el trabajo en equipo.
7. Se recomienda mantener el orden en todas las áreas corregidas para evitar los tiempos improductivos originados por la búsqueda de los materiales y estar

ordenando durante las operaciones, por ello deberán colocar cada artículo donde quedó establecido y en caso existan nuevos artículos deberán ser evaluados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

¿Cuáles son las ciudades más productivas en América Latina? [en línea]. CAF. 02 de febrero de 2022. [Fecha de consulta: 19 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.caf.com/es/actualidad/noticias/2022/02/cuales-son-las-ciudades-mas-productivas-en-america-latina/>

ANDRADE, Adrián, DEL RIO, Cesar y ALVEAR, Daissy. *A study on time and motion to increase the efficiency of a shoe manufacturing company* [en línea]. Volume 30, (3), febrero 2019. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v30n3/0718-0764-infotec-30-03-00083.pdf>

DOI: 10.4067/S0718-07642019000300083

ISSN: 07168756

ARAKI, Keita y IYAMA Jun. *Field study of fabrication time for web-clamped beam-to-column connection* [en línea]. Volume 25, (60), junio 2019. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022]. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/aijt/25/60/25_579/_pdf/-char/en

DOI: 10.3130/aijt.25.579

ISSN: 13419463

ARIAS, Fidias. *EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN* [en línea]. 6.a ed. Venezuela: Episteme, 2012 [fecha de consulta: 04 de junio de 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/301894369_EL_PROYECTO_DE_INVESTIGACION_6a_EDICION

ISBN: 980-07-8529-9

BAENA, Guillermina. *Metodología de la investigación* [en línea] 1 Ed. México. Editorial Patria. 2014. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2022] Disponible en: <https://editorialpatria.com.mx/pdf/files/9786074384093.pdf>

ISBN: 9786077440031

BANIBRATA, Das, *Improved work organization to increase the productivity in manual brick manufacturing unit of West Bengal, India.* [en línea]. Volume 81, enero 2021 [Fecha de consulta: 29 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169814119301258?via%3Dihub>

DOI: 10.1016/j.ergon.2020.103040

ISSN: 0169-8141

BOLIVAR, Jose. Productividad personal: Aprende a liberarte del estrés con GTD [en línea]. 3.a ed. España: Penguin Random House Group, 2015 [fecha de consulta: 01 de junio de 2022]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=LdHKBgAAQBAJ&dq=productividad&hl=es&source=gbs_navlinks_s.

ISBN: 8416029490

BURAWAT, Piyachat, *Productivity improvement of carton manufacturing industry by implementation of lean six sigma, ECRS, work study, and 5S: A case study of ABC co., ltd.* [en línea]. Volume 7, febrero 2019 [Fecha de consulta: 29 de junio de 2022]. Disponible en: <http://www.jett.dormaj.com/docs/Volume7/Issue%204/Productivity%20Improvement%20of%20Carton%20Manufacturing%20Industry%20by%20Implementation%20of%20Lean%20Six%20Sigma,%20ECRS,%20Work%20Study,%20and%205S%20A%20Case%20Study%20of%20ABC%20Co.,%20Ltd.pdf>

DOI: 10.35940/ijeat.E1026.0585C19

ISSN: 23091185

CASTRO, Renato. Elementos Del Turismo [en línea]. 3.a ed. Costa Rica: EUNED, 2006 [fecha de consulta: 03 de junio de 2022]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=z8SgCXUIsGUC&dq=castro+2006+pdf&hl=es&source=gbs_navlinks_s

ISBN: 9968310573

CONCEIÇÃO, Rosa, SILVA, F, PINTO, Luis, PEREIRA, Teresa y GOUVEIA, Ronny. *Establishing Standard Methodologies To Improve The Production Rate Of Assembly Lines Used For Low Added-Value Products* [en línea]. Volume 17, (4), junio 2018. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2351978918312137?token=E46E55C587BAC9D026A029912BB8B5B7DFA0A52947E9377A4F126EA5D630007A8A86FC2DC1C8DDD86F92BBF653621883&originRegion=us-east-1&originCreation=20220609204653>

DOI: 10.1016/j.promfg.2018.10.096

ISSN: 23519789

CRIOLLO, Roberto. Estudio del trabajo [en línea]. 2.a ed. México: Mc Graw Hill Educación, 2005 [fecha de consulta: 09 de junio de 2022]. Disponible en: https://faabenavides.files.wordpress.com/2011/03/estudio-del-trabajo_ingenierc3ada-de-mc3a9todos-roberto-garcc3ada-criollo-mcgraw_hill.pdf
ISBN: 9789701046579

DURAND, L, MONZON, M, CHAVEZ, P y RAYMUNDO, C. *Lean production management model under the change management approach to reduce order fulfillment times for Peruvian textile SMEs* [en línea]. Volumen 796, (1), abril 2020. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/340489555_Lean_production_management_model_under_the_change_management_approach_to_reduce_order_fulfillment_times_for_Peruvian_textile_SMEs
DOI: 10.1088/1757-899X/796/1/012023

ISSN: 17578981

GARCIA, C, MARROQUIN, A, MACASSI, I y ALVAREZ, J. *Application of Working Method And Ergonomic To Optimize The Packaging Process In An Asparagus Industry* [en línea]. Volume 69, (9), setiembre 2021. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022]. Disponible en: <http://www.ijettjournal.org/Volume-69/Issue-9/IJETT-V69I9P202.pdf>

DOI: 10.14445/22315381/IJETT-V69I9P202

ISSN: 2231-5381

Global Labor Productivity: Stagnating, But Still Above Prepandemic Levels [en línea] The Conference Board. Abril de 2022. [Fecha de consulta: 15 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.conference-board.org/data/economydatabase>

HERNÁNDEZ, R. y MENDOZA C. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta [en línea]. 4.a ed. México: Mc Graw Hill Educación, 2017 [fecha de consulta: 04 de junio de 2022]. Disponible en: <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>

ISBN: 978-1-4562-6096-5

HERNANDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos, BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación [en línea] 6° Ed. Mexico. McGRAW-HILL. 2014. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

ISBN: 978145622390

JUEZ, Julio. Productividad Extrema: Como Ser Más Eficiente, Producir Más, y Mejor [en línea]. 2.a ed. Mexico: Julio Juez, 2020 [fecha de consulta: 03 de junio de 2022]. Disponible en:

https://books.google.com.pe/books/about/Productividad_Extrema.html?id=2YznDwAAQBAJ&redir_esc=y

ISBN: 883583547X

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo [en línea]. 4.a ed. Suiza: Oficina Internacional del trabajo Ginebra, 1996 [fecha de consulta: 02 de junio de 2022]. Disponible en:

<https://teacherke.files.wordpress.com/2010/09/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>

ISBN: 92-2-307108-9

KIRAN, D.R. 2019. *Production Planning and Control*. 1°. s.l. : Butterworth Heinemann, 2019. 9780128189375.

KORKMAZ, Ibrahim, ALSU, Erkan, OZCEYLAN, Eren y WEBER, Gerhard. *Job analysis and time study in logistic activities: a case study in packing and loading processes* [en línea]. Volume 28, (2), junio 2020. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10100-019-00624-1>

DOI: 10.1007/s10100-019-00624-1

ISSN: 1435246X

La producción industrial china cae un 2,9 % en abril ante los rebrotes [en línea] EFE. 16 de mayo de 2022. [Fecha de consulta: 18 de mayo de 2022]. Disponible en:

https://www.swissinfo.ch/spa/china-indicadores_la-produccion-industrial-china-cae-un-2-9---en-abril-ante-los-rebrotes/47596434

LANDA, Jazmín, [et al]. *Reduction of delivery times in a Peruvian metal-mechanical company* [en línea]. Volume 12, (3), octubre 2020. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022]. Disponible en:

<https://www.inderscienceonline.com/doi/epdf/10.1504/IJSSCA.2020.110980>

DOI: 10.1504/IJSSCA.2020.110980

ISSN: 1479-2494

MARTÍNES, Rafael. Productos financieros básicos y su cálculo [en línea]. 12.a ed. Mexico: Editorial Club Universitario, 2010 [fecha de consulta: 02 de agosto de

2022]. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=9HvuDQAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

ISBN: 8499482554

MENDOZA, Ginés. Análisis Coste-Beneficio [en línea]. 3.a ed. España: Grupo Planeta (GBS), 2008 [fecha de consulta: 02 de agosto de 2022]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=JTAvaCYSkvwC&printsec=frontcover&dq=costo+beneficio&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=costo%20beneficio&f=false

ISBN: 8434445476

MEYERS, Fred. Estudios de tiempos y movimientos para la manufactura ágil [en línea]. 2.a ed. México: Pearson Educación, 2000 [fecha de consulta: 10 de junio de 2022]. Disponible en: <https://baixardoc.com/preview/49747904-meyers-estudio-de-tiempos-y-movimientos-para-la--5d094a21808ca>

ISBN: 968-444-468-0

MONTOYA, Mildrend, GONZALES, Alvaro, MENDOZA, Ismael, GIL, Margarita y LING, Juan. *Method Engineering to Increase Labor Productivity and Eliminate Downtime* [en línea]. Volumen 13, (2), abril 2020. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.jiem.org/index.php/jiem/article/view/3047/932>

DOI: 10.3926/jiem.3047

ISSN: 2013-0953

MOR, Rahul, [et al], *Productivity gains through standardization-of-work in a manufacturing company*. [en línea]. Volume 30, octubre 2019 [Fecha de consulta: 29 de junio de 2022]. Disponible en: <https://sci-hub.se/10.1108/JMTM-07-2017-0151>

DOI: 10.1108/JMTM-07-2017-0151

ISSN: 1741038X

MUHAMMAD, Suhaimi y NOOR, Salleh, *A case study on the improvement of productivity and efficiency of a quality control line for a cutting tool manufacturer*. [en línea]. Volume 5, noviembre 2018 [Fecha de consulta: 29 de junio de 2022]. Disponible en: <https://ir.uitm.edu.my/id/eprint/36312/1/36312.pdf>

DOI: 10.1145/3494583.3494584

ISSN: 18235514

NEIRA, Alfredo. Técnicas de medición del trabajo [en línea]. 5.a ed. España: FC Editorial, 2006 [fecha de consulta: 04 de junio de 2022]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=18TmMdosLp4C&dq=Neira+2006&hl=es&source=gbs_navlinks_s

ISBN: 8496169898

NEMUR, Lisa. Productividad: Consejos y Atajos de Productividad para Personas Ocupadas [en línea]. 1.a ed. España: Babelcube Inc., 2016 [fecha de consulta: 01 de junio de 2022]. Disponible en: <https://books.google.com.ec/books?id=sh0aDAAAQBAJ&printsec=frontcov>

ISBN: 1507139403

NIEBEL, Benjamin . y FREIVALDS, Andris. 2009. *Niebel's Methods, Standards, and Work Design*. 12ª. New York: McGraw-Hill Higher Education, 2009. pág. 722. Disponible en:

https://books.google.com.pe/books/about/Niebel_s_Methods_Standards_and_Work_Desi.html?id=VGqzGAAACAAJ&redir_esc=y.

ISBN_9780071283229.

ÑAUPAS, Humberto [et al]. Metodología de la investigación Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis. [en línea] 4º Ed. Bogotá: Ediciones de la U, 2014. [Fecha de consulta: 25 de abril de 2022] Disponible en: <https://fdiazca.files.wordpress.com/2020/06/046.-mastertesis-metodologicc81a-de-la-investigaciocc81n-cuantitativa-cualitativa-y-redacciocc81n-de-la-tesis-4ed-humberto-ncc83aupas-paitacc81n-2014.pdf>

ISBN 978-958-762-188-4

OIT, 2020. Impulsando la Productividad. 1 ed. Ginebra: Lebran, 2020. 122 epp. ISBN 9789220335994.

PALACIOS, Luis. Ingeniería de métodos: Movimientos y tiempos [en línea]. 5.a ed. Colombia: Ecoe Ediciones, 2016 [fecha de consulta: 08 de junio de 2022]. Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=S6YwDgAAQBAJ&dq=Palacios+2016+edicion&hl=es&source=gbs_navlinks_s

ISBN: 9587713435

PINEDO, Katherine, TRUJILLO, Luis y CABEL, Jhonatan. *Resource Management Model to Reduce Maintenance Service Times for SMEs in Lima-Peru* [en línea].

Volumen 319, (3), agosto 2021. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022].
Disponible en: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-85540-6_148

DOI: 10.1007/978-3-030-85540-6_148

ISSN: 978-303085539-0

PRADA, Albino. EFICIENCIA Y PRODUCTIVIDAD EN ARQUITECTURA [en línea]. 1.a ed. España: LA CATARATA, 2019 [fecha de consulta: 07 de junio de 2022]. Disponible en: https://estruendomudo.pe/libro/eficiencia-y-productividad-en-arquitectura_6232

ISBN: 978-84-9097-652-4

Producción nacional. Informe técnico [en línea]. Perú: INEI. [Fecha de consulta: 16 de abril de 2022]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/principales_indicadores/03-informe-tecnico-produccion-nacional-ene-2022.pdf

PROKOPENKO, Joseph. LA GESTION DE LA PRODUCTIVIDAD: Manual práctico [en línea]. 1.a ed. Suiza: Oficina Internacional del Trabajo Ginebra, 1989 [fecha de consulta: 01 de junio de 2022]. Disponible en: https://kupdf.net/download/libro-productividad-prokopenko_59f2f68de2b6f5b5561539aa_pdf

ISBN: 92-2-305901-1

PUCHEU, Andrés. Gestión de la productividad y el desempeño [en línea]. 1.a ed. España: Ediciones UC, 2021 [fecha de consulta: 04 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.perlego.com/book/2808093/gestin-de-la-productividad-y-el-desempeo-cmo-gestionar-personas-en-distintos-tipos-de-procesos-y-puestos-pdf>

ISBN: 9789561428034

REHMAN, Ateeq, BABAR, Muhammad, SHAFIQ, Muhammad y RASHEED, Abher. *Productivity Improvement Through Time Study Approach: A Case Study from an Apparel Manufacturing Industry of Pakistan* [en línea]. Volume 39, (2), agosto 2019. [Fecha de consulta: 10 de junio de 2022]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2351978920303735?token=580A78FA905F02130D0C2726843F0A93FD97488FFCCD6643E88028227AC1B5EFB4247FAFAF70A29DB33BFBA57D5C3C9A&originRegion=us-east-1&originCreation=20220609204328>

DOI: 10.1016/j.promfg.2020.01.306

ISSN: 1447-1454

REVELES, Ricardo. Análisis de los elementos del costo [en línea]. 1.a ed. Mexico: IMCP, 2019 [fecha de consulta: 02 de junio de 2022]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books/about/An%C3%A1lisis_de_los_elementos_del_costo.html?id=5pGpDwAAQBAJ&redir_esc=y

ISBN: 607862816X

RIOS, Roger. Metodología para la investigación y redacción [en línea]. 1.a ed. España: Servicios Académicos Intercontinentales S.L., 2017 [fecha de consulta: 11 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.eumed.net/libros-gratis/2017/1662/index.html>

ISBN: 978-84-17211-23-3

Técnicas e instrumentos de recolección de datos Cualitativos por Useche Maria [et al], [en línea]. 9.a ed. Colombia: Editorial Gente Nueva, 2019 [fecha de consulta: 04 de junio de 2022]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/344256464_Tecnicas_e_instrumentos_de_recoleccion_de_datos_Cuali-Cuantitativos

ISBN: 978-956-6037-04-0

VARGAS, Zoila. LA INVESTIGACIÓN APLICADA: UNA FORMA DE CONOCER LAS REALIDADES CON EVIDENCIA CIENTÍFICA. *Revista Educativa*. Volumen 33, (1):155-165, setiembre 2009. Fecha de consulta: 10 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>

DOI: 10.15517/REVEDU.V33I1.538

ISSN: 0379-7082

W. NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo [en línea]. 12.a ed. Mexico: Mc Graw Hill Educación, 2009 [fecha de consulta: 05 de junio de 2022]. Disponible en: <https://edupointvirtual.com/wp-content/uploads/2020/03/Ingenier%C3%ADa-Industrial-Niebel.pdf>

ISBN: 978-970-10-6962-2

ZARZAR, Carlos. Métodos y Pensamiento Crítico [en línea]. 1.a ed. México: Grupo Editorial Patria, 2015 [fecha de consulta: 15 de junio de 2022]. Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=EtBUCwAAQBAJ&dq=investigacion+experimental+y+no+experimental+wikipedia&hl=es&source=gbs_navlinks_s

ISBN: 6077442577

ANEXOS

Anexo 1. Carta de autorización CMT del Sur S.A.C



"Año del fortalecimiento de la soberanía nacional"

Lima, 16 de mayo de 2022

Srta.

Geraldine Alexandra Tasayco Lévano

Estudiante de Ingeniería Industrial

Escuela de Pregrado de la Universidad César Vallejo - Sede Lima Norte

Sr.

Marco Antonio Cubas Mansilla

Estudiante Ingeniería Industrial

Escuela de Pregrado de la Universidad César Vallejo-Sede Lima Norte

Presente.

ASUNTO: Autorización para la Investigación

Por medio del presente me dirijo a ustedes para comunicarles que, en atención a su carta, se le autoriza desarrollar su tesis titulada: "Estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de bordado en la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022", comprendido del 04/04/2022 al 23/12/2022 dentro del horario de trabajo brindando los requisitos necesarios para su investigación de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo.

Sobre el particular y, por las razones expuestas, esta empresa autoriza llevar a cabo su investigación, única y exclusivamente con fines de estudio y sustento de la investigación antes citada, requerido para optar el grado de Ingeniero Industrial.

Sin otro particular, quedo de ustedes.

Atentamente.


CMT DEL SUR S.A.C.
Ing. José Luis González Urquiaga
GERENTE GENERAL

16/05/2022

Anexo 2. Matriz de operacionalización

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente	Según Kanawaty (1996), comenta que consiste en examinar cómo se desarrollan ciertas actividades con la finalidad de disminuir o suprimir actividades que no agregan valor, por ello, que el estudio del trabajo logra mediante el estudio de tiempos y métodos, reducir tiempos de procesos, lo cual reduce en gran manera costos de producción. (p. 12).	Según Rios (2017), afirma que para lograr ser operativa la variable independiente (estudio del trabajo), será con la ayuda las dimensiones de Estudio de métodos y estudio de tiempo de nuestro trabajo de investigación. (p. 26).	Estudio de métodos	$IA = \frac{\sum AAV}{\sum \text{Total de actividades}} \times 100$ <p>IA : índice de actividades AAV : Actividades que agregan valor</p>	Razón
Estudio del trabajo			Estudio de tiempos	$TS: TN \times (1+S)$ <p>TS: Tiempo estándar TN: Tiempo normal S: Suplementos</p>	Razón
Variable dependiente	Según Prokopenko (1989), afirma que la productividad tiene un enorme vínculo entre la producción que se logra obtener y el resalte en los usos de los recursos. Es decir que la productividad es el manejo y buen uso de los elementos de producción. (p.17)	Según Rios (2017), afirma que para lograr ser operativa la variable dependiente (productividad), será con la ayuda las dimensiones de eficiencia y eficacia de nuestro trabajo de investigación. (p. 27).	Eficiencia	$\text{Porcentaje de eficiencia} = \frac{\text{Minutos producidos}}{\text{Minutos disponibles}} \times 100$	Razón
Productividad			Eficacia	$\text{Porcentaje de eficacia} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades programadas}} \times 100$	Razón

Anexo 3. Certificado de validez de contenido del instrumento



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE - ESTUDIO DEL TRABAJO

VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del trabajo Dimensión 1: Estudio de métodos $IA = \frac{\sum AAV}{\sum \text{Total de actividades}} \times 100$ Donde: IA: índice de actividades AAV: Actividades que agregan valor	X		X		X		
Dimensión 2: Estudio de tiempos $TS: TN \times (1+S)$ Donde: TS: Tiempo estándar TN: Tiempo normal S: Suplementos		X	X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Margarita Egusquiza Rodríguez DNI: 8474379 15 de junio del 2022

Especialidad del validador: Magister en Administración Estratégica de Empresa

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

Firma del Experto Informante.

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



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE - PRODUCTIVIDAD

VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
	Dimensión 1: Eficiencia $\text{Porcentaje de eficiencia} = \frac{\text{Minutos producidos}}{\text{Minutos disponibles}} \times 100$	x		x		x	
Dimensión 2: Eficacia $\text{Porcentaje de eficacia} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades programadas}} \times 100$	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Mg. Margarita Egusquiza Rodríguez DNI: 8474379

15 de junio del 2022

Especialidad del validador: Magister en Administración Estratégica de Empresa

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

Firma del Experto Informante.

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

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE - ESTUDIO DEL TRABAJO

VARIABLE / DIMENSION	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del trabajo							
Dimensión 1: Estudio de métodos							
$IA = \frac{\sum AAV}{\sum \text{Total de actividades}} \times 100$ Donde: IA: índice de actividades AAV: Actividades que agregan valor	X		X		X		
Dimensión 2: Estudio de tiempos							
$TS: TN \times (1+S)$ Donde: TS: Tiempo estándar TN: Tiempo normal S: Suplementos	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **SI HAY SUFICIENCIA**

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: **Mg. José La Rosa Zeña Ramos** DNI: 17533125 15 de junio del 2022

Especialidad del validador: **Maestría en Docencia y Gestión Educativa**

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

³Claridad: 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.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE - PRODUCTIVIDAD

VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	SI		No		SI		No	
	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No
Dimensión 1: Eficiencia								
$\text{Porcentaje de eficiencia} = \frac{\text{Minutos producidos}}{\text{Minutos disponibles}} \times 100$	X		X		X			
Dimensión 2: Eficacia								
$\text{Porcentaje de eficacia} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades programadas}} \times 100$	X		X		X			

Observaciones (precisar si hay suficiencia): **SI HAY SUFICIENCIA**

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: **Mg. José La Rosa Zeña Ramos** DNI: 17533125 15 de junio del 2022

Especialidad del validador: **Maestría en Docencia y Gestión Educativa**

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

³Claridad: 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.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE - ESTUDIO DEL TRABAJO

VARIABLE / DIMENSIÓN	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	SI	No	SI	No	SI	No	
VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del trabajo							
Dimensión 1: Estudio de métodos							
$IA = \frac{\sum AAV}{\sum \text{Total de actividades}} \times 100$ Donde: IA: índice de actividades AAV: Actividades que agregan valor	X		X		X		
Dimensión 2: Estudio de tiempos							
$TS: TN \times (1+S)$ Donde: TS: Tiempo estándar TN: Tiempo normal S: Suplementos	X		X		X		

 Observaciones (precisar si hay suficiencia): **SI HAY SUFICIENCIA**

 Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** Aplicable después de corregir [] No aplicable []

 Apellidos y nombres del juez validador: **Mg. Rosario del Pilar López Padilla** DNI: 8163545 15 de junio del 2022

 Especialidad del validador: **Maestría en Administración / Ingeniería Alimentaria**
¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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



Firma del Experto Informante.

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

CIP 200326

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE - PRODUCTIVIDAD

VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	SI		No		SI		No	
	SI	No	SI	No	SI	No	SI	No
Dimensión 1: Eficiencia								
$\text{Porcentaje de eficiencia} = \frac{\text{Minutos producidos}}{\text{Minutos disponibles}} \times 100$	X		X		X			
Dimensión 2: Eficacia								
$\text{Porcentaje de eficacia} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Unidades programadas}} \times 100$	X		X		X			

 Observaciones (precisar si hay suficiencia): **SI HAY SUFICIENCIA**

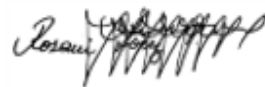
 Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** Aplicable después de corregir [] No aplicable []

 Apellidos y nombres del juez validador: **Mg. Rosario del Pilar López Padilla** DNI: 8163545 15 de junio del 2022

 Especialidad del validador: **Maestría en Administración / Ingeniería Alimentaria**
¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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



Firma del Experto Informante.

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

CIP 200326

Anexo 4. Resultados de Turnitin

Estudio_del_trabajo_para_mejorar_la_productividad_en_el_á...
completo -turnitin.pdf

INFORME DE ORIGINALIDAD

21%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	13%
2	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	4%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
4	docplayer.es Fuente de Internet	<1%
5	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1%
7	dokumen.pub Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to IPChile Trabajo del estudiante	<1%
9	transparencia.unitru.edu.pe Fuente de Internet	

Anexo 5. Calibración de cronómetro



Calibration
Certificate No. 1750.01

Calibration complies with ISO/IEC
17025, ANSI/NCSL Z540-1, and 9001



Cert. No.: 4184-49524

Traceable® Certificate of Calibration Digital Stopwatch

Instrument Identification:

Model: DELTA E200 S/N: 1301213 Manufacturer: QUALITIES S.A.

Standards/Equipment:

Description	Serial Number	Due Date	NIST Traceable Reference
Digital Stopwatch Non-Contact Frequency Counter	A79341	2/13/22	1000332071

Certificate Information:

Technician: 653 Procedure: CAL-17 Cal Date: 2/13/22 Cal Due: 2/13/23
Test Conditions: 56.98%RH 23.24°C 1016mBar

Calibration Data: (New Instrument)

Unit(s)	Nominal	As Found	In Tol	Nominal	As Left	In Tol	Min	Max	±U	TUR
sec/24hr	N.A.	N.A.		0.000	1,4000	Y	-86.2	86.2	0.042	>4.1

This Instrument was calibrated using Instruments Traceable to National Institute of Standards and Technology.

A Test Uncertainty Ratio of at least 4:1 is maintained unless otherwise stated and is calculated using the expanded measurement uncertainty. Uncertainty evaluation includes the instrument under test and is calculated in accordance with the ISO "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" (GUM). The uncertainty represents an expanded uncertainty using a coverage factor $k=2$ to approximate a 95% confidence level. In tolerance conditions are based on test results falling within specified limits with no reduction by the uncertainty of the measurement. The results contained herein relate only to the item calibrated. This certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of Control Company.

Nominal=Standard's Reading; As Left=Instrument's Reading; In Tol=In Tolerance; MinMax=Acceptance Range; ±U=Expanded Measurement Uncertainty; TUR=Test Uncertainty Ratio; Accuracy= $\pm(\text{Max-Min})/2$; Min = As Left Nominal(Rounded) - Tolerance; Max = As Left Nominal(Rounded) + Tolerance; Date=MM/DD/YY

Nicol Rodriguez
Nicol Rodriguez, Quality Manager

Aaron Judice
Aaron Judice, Technical Manager

Maintaining Accuracy:

In our opinion once calibrated your Jumbo Humid/Temp. Meter should maintain its accuracy. There is no exact way to determine how long calibration will be maintained. Jumbo Humid/Temp. Meters change little, if any at all, but can be affected by aging, temperature, shock, and contamination.

Recalibration:

This device was calibrated using a single test point. Should additional test points be required, please contact Control Company for factory calibration and re-certification traceable to National Institute of Standards and Technology.

CONTROL COMPANY 4455 Rex Road Friendswood, TX 77546 USA
Phone 281 482-1714 Fax 281 482-9448 service@control3.com www.control3.com

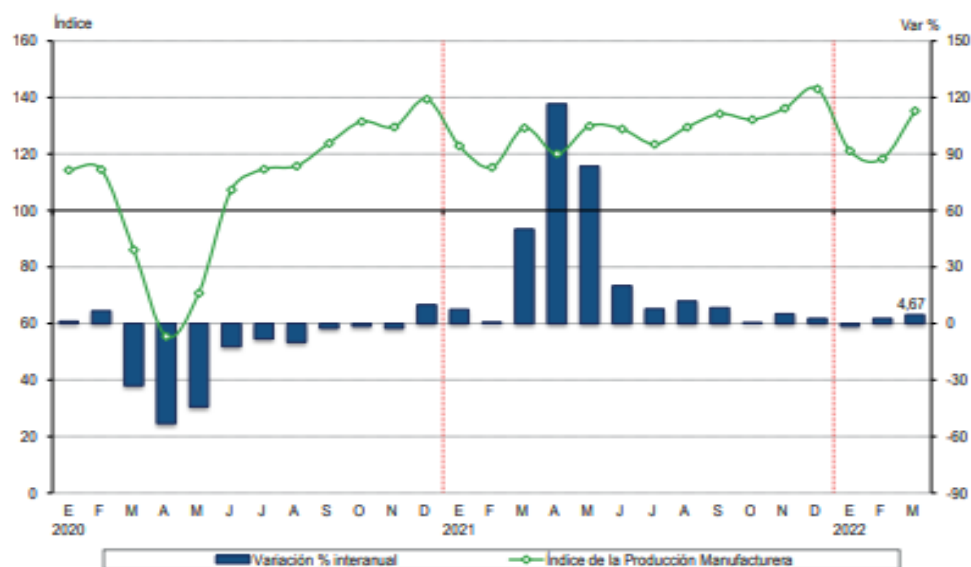
Control Company is an ISO 17025:2005 Calibration Laboratory Accredited by (A2LA) American Association for Laboratory Accreditation, Certificate No. 1750.01.
Control Company is ISO 9001:2008 Quality Certified by (DNV) Det Norske Veritas, Certificate No. CERT-01805-2006-AQ-HOU-RvA.
International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) - Multilateral Recognition Arrangement (MRA).

Anexo 6. Producción industrial de China 2022



Fuente: Oficina Nacional de Estadística China

Anexo 7. Índice y variación interanuales enero 2020 - marzo 2022

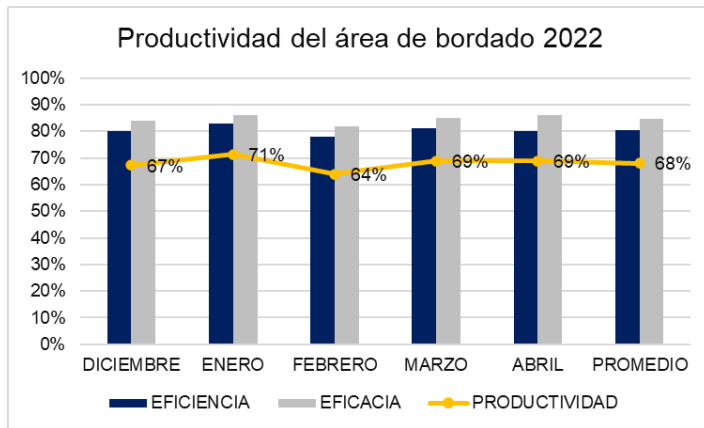


Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

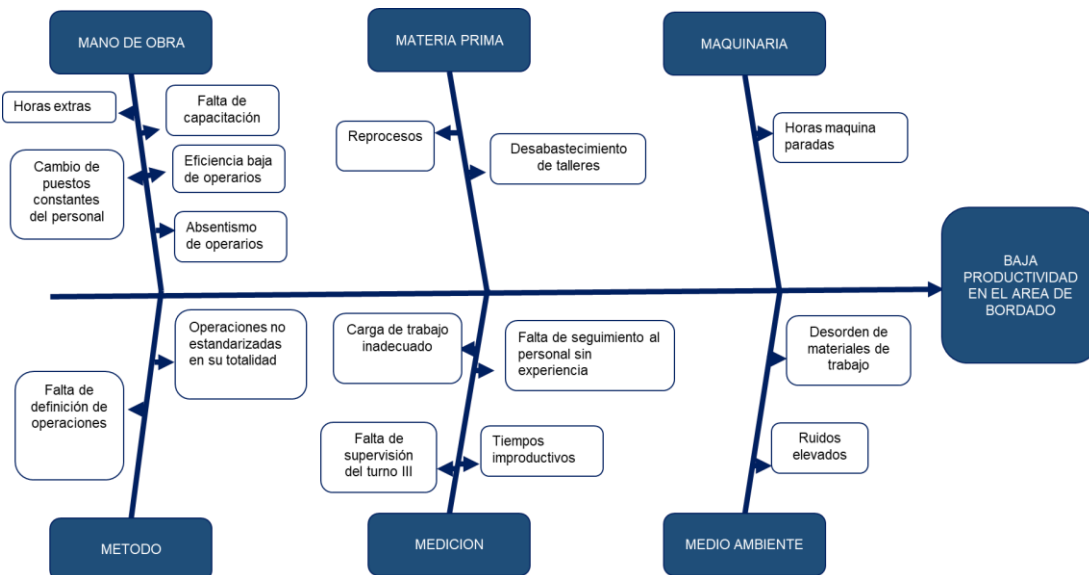
Anexo 8. Situación de la empresa en el año 2022

	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	PROMEDIO
EFICIENCIA	80%	83%	78%	81%	80%	80%
EFICACIA	84%	86%	82%	85%	86%	85%
PRODUCTIVIDAD	67%	71%	64%	69%	69%	68%

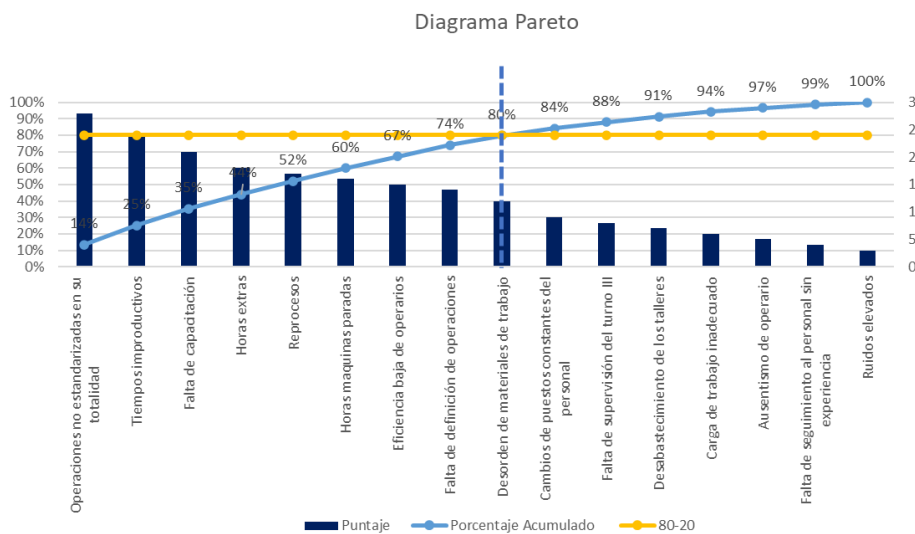
Anexo 9. Situación actual del área de bordado en los últimos cinco meses



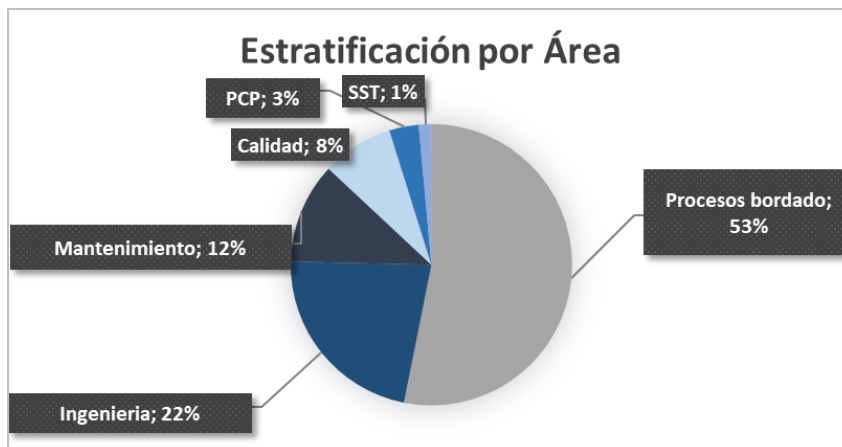
Anexo 10. Diagrama de Ishikawa



Anexo 11. Diagrama de Pareto



Anexo 12. Diagrama de Estratificación por área

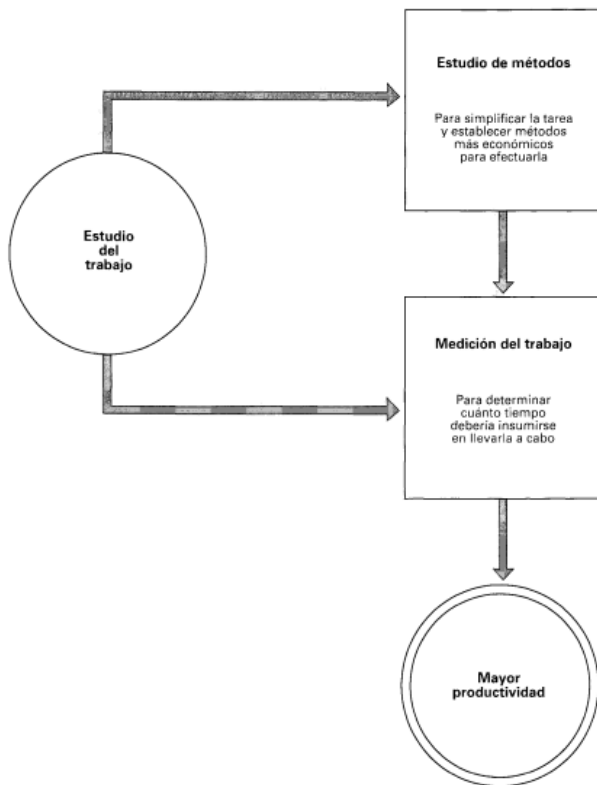


Anexo 13. Etapas del estudio del trabajo



Fuente: Oficina Internacional del trabajo

Anexo 14. Estudio del trabajo



Fuente: Oficina internacional del trabajo

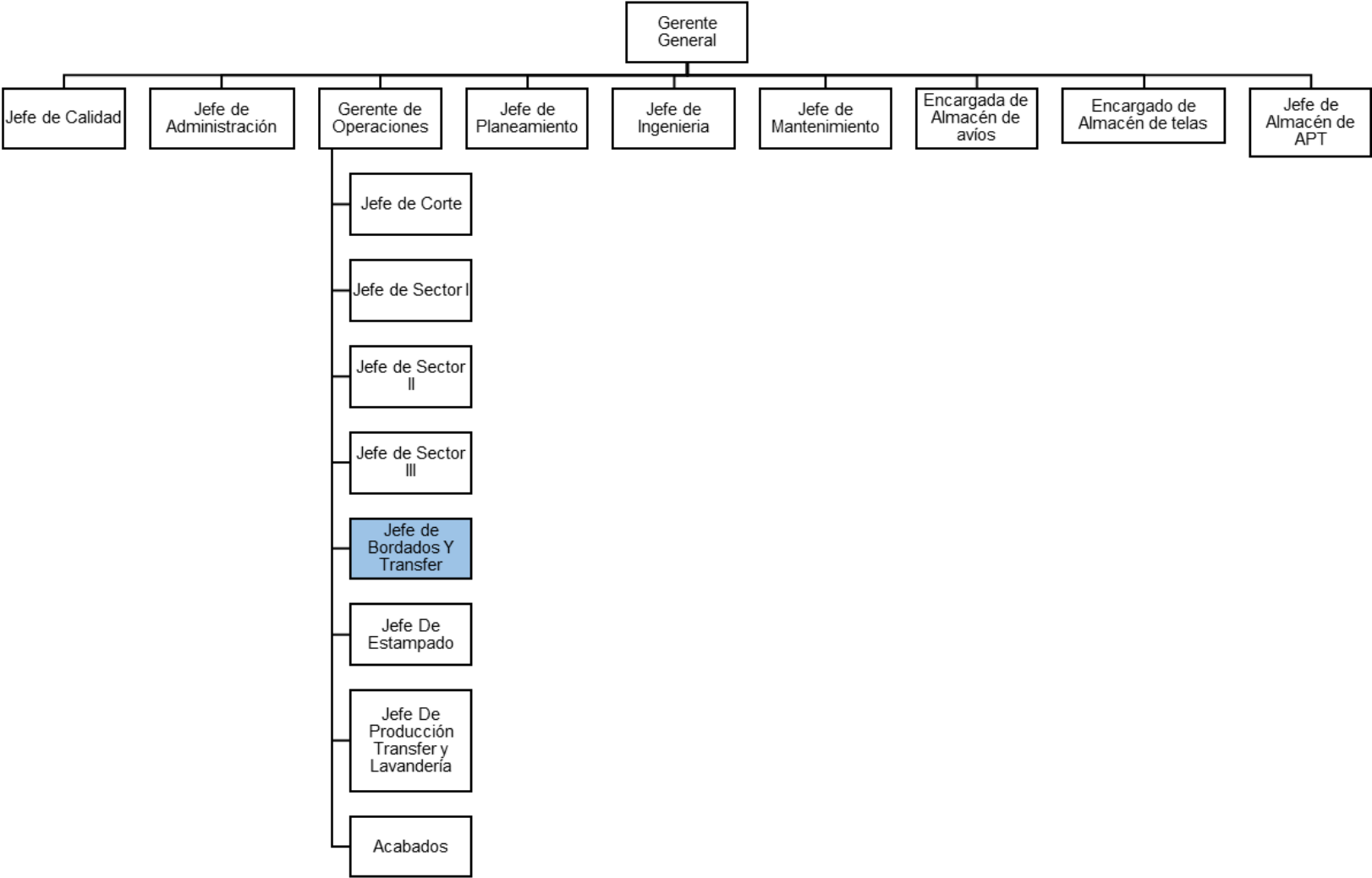
Anexo 15. Sistema Westinghouse

<u>HABILIDAD</u>			<u>ESFUERZO</u>		
+0.15	A1	Extrema	+0.13	A1	Excesivo
+0.13	A2	Extrema	+0.12	A2	Excesivo
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena	+0.05	C1	Buena
+0.03	C2	Buena	+0.02	C2	Buena
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable	-0.08	E2	Aceptable
-0.16	F1	Deficiente	-0.12	F1	Deficiente
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente

<u>CONDICIONES</u>			<u>CONSISTENCIA</u>		
+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecta
+0.04	B	Excelentes	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Buenas	+0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
-0.03	E	Aceptables	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Deficientes	-0.04	F	Deficiente

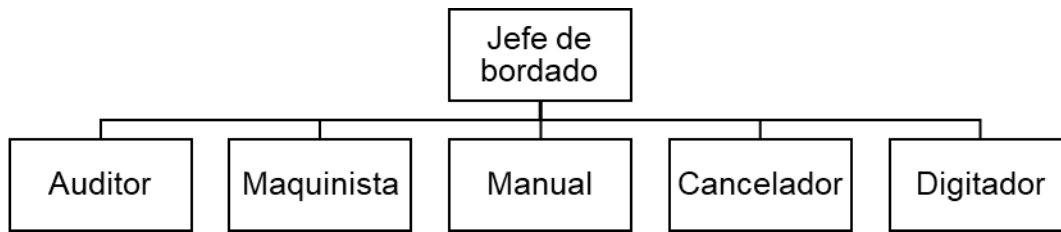
Fuente: Lowry, Maynard y Stegemerten (1940), p. 233.

Anexo 16. Organigrama general de la empresa CMT del Sur



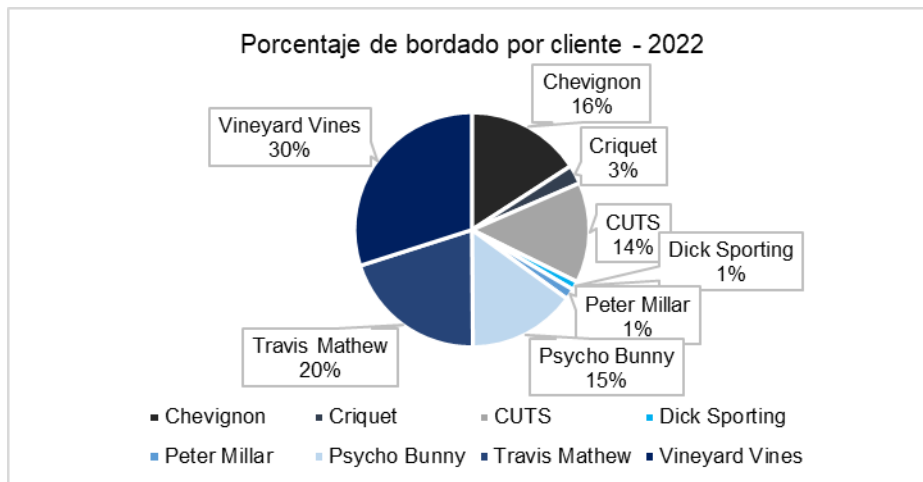
Fuente: CMT del Sur

Anexo 17. Organigrama del área de bordado



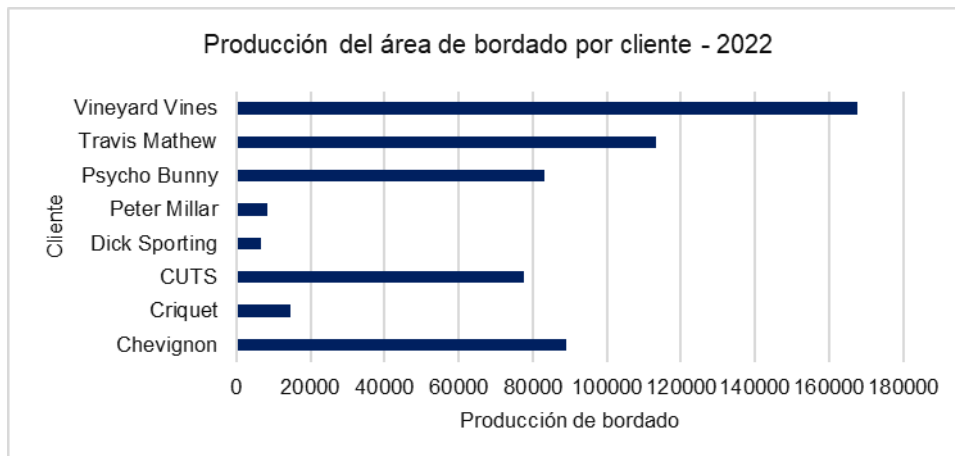
Fuente: Elaboración propia

Anexo 18. Participación de bordado por cliente 2022



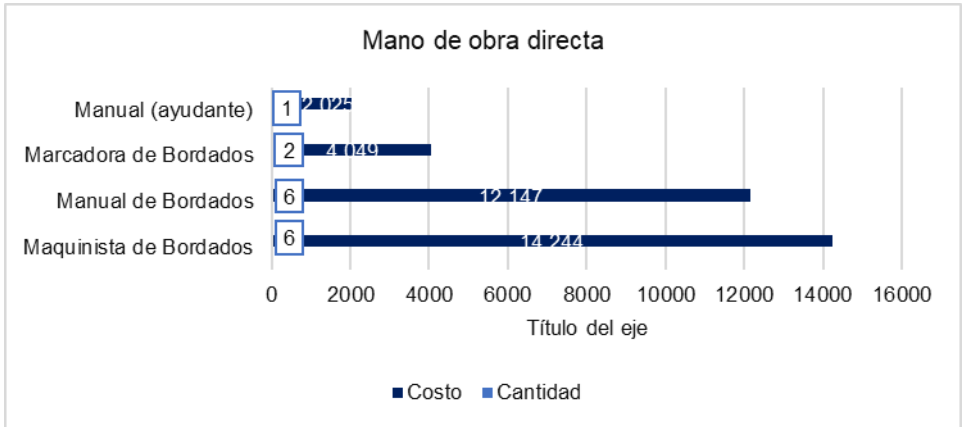
Fuente: CMT del Sur

Anexo 19. Producción del área de bordado por cliente -2022



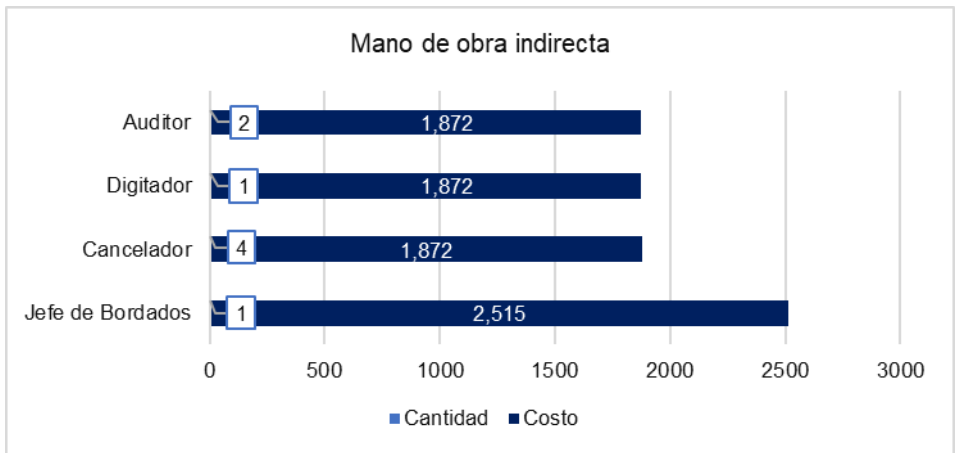
Fuente: CMT del Sur

Anexo 20. Mano de obra directa del área de bordado



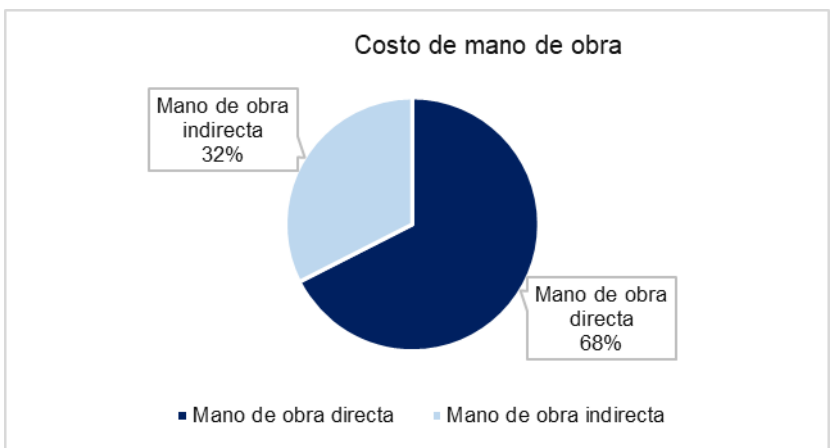
Fuente: CMT del Sur

Anexo 21. Mano de obra indirecta del área de bordado



Fuente: CMT del Sur

Anexo 22. Porcentaje de costo de mano de obra indirecta y directa de bordado



Fuente: CMT del Sur

Anexo 23. Subsector Fabril No Primario- marzo 2022

Actividad	Ponderación	Variación porcentual 2022/2021	
		Marzo	Enero-Marzo
Sector Fabril No Primario	75,05	9,99	5,48
Bienes de Consumo	37,35	5,66	1,83
1410 Fabricación de prendas de vestir, excepto prendas de piel	6,77	21,05	12,12
1103 Elaboración de bebidas malteadas y de malta	2,05	61,32	28,39
1430 Fabricación de artículos de punto y ganchillo	1,39	106,15	62,21
1071 Elaboración de productos de panadería	2,54	17,21	19,68
1104 Elaboración de bebidas no alcohólicas; producción de aguas minerales y otras aguas embotelladas	1,18	11,57	8,03
1520 Fabricación de calzado	1,23	23,04	7,60
3212 Fabricación de bisutería y artículos conexos	0,39	71,26	90,17
2023 Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador	2,88	-5,76	-6,51
3100 Fabricación de muebles	2,70	-19,04	-22,44
Bienes Intermedios	34,58	11,92	8,07
2511 Fabricación de productos metálicos para uso estructural	1,83	68,67	40,37
2394 Fabricación de cemento, cal y yeso	3,42	14,22	9,91
2022 Fabricación de pinturas, barnices y productos de revestimiento similares, tintas de imprenta y masillas	1,40	37,00	18,02
2410 Industrias básicas de hierro y acero	1,72	11,88	-11,35
1080 Elaboración de alimentos preparados para animales	0,67	-9,39	5,62
1610 Aseado y acepilladura de madera	2,26	-28,26	-2,55
Bienes de Capital	1,82	78,12	32,12
2710 Fab. de motores, generadores y transformadores eléctricos y aparatos de distrib. y control de la energía eléc	0,40	353,66	88,44
2920 Fabricación de carrocerías para vehículos automotores; fabricación de remolques y semirremolques	0,17	67,26	23,04
2824 Fabricación de maquinaria para la explotación de minas y canteras y para obras de construcción	0,25	19,09	39,58
3011 Construcción de buques y estructuras flotantes	0,07	-100,00	-100,00

Fuente: Ministerio de la Producción - Viceministerio de MYPE e Industria.

Anexo 24. Matriz de Correlación

Matriz de correlacion	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	Total	%	Área
C1 Operaciones no estandarizadas en su totalidad		3	3	3	3	2	3	0	2	3	1	2	0	0	1	2	28	14	Ingeniería
C2 Tiempos improductivos	1		1	3	1	3	3	0	2	3	0	3	1	0	0	3	24	12	Mantenimiento
C3 Falta de capacitación	3	3		2	3	1	0	0	3	1	0	1	0	0	1	3	21	10	Procesos Bordado
C4 Horas extras	0	1	0		2	0	0	1	3	2	2	2	0	0	3	2	18	9	Procesos Bordado
C5 Reprocesos	0	3	0	3		1	2	0	0	2	0	3	0	0	0	3	17	8	Calidad
C6 Horas maquinas paradas	1	3	0	3	1		0	0	0	2	0	2	0	0	1	3	16	8	Procesos Bordado
C7 Falta de definición de operaciones	3	2	0	1	2	0		0	0	1	0	3	0	0	0	2	14	7	Ingeniería
C8 Ruidos elevados	0	0	0	0	0	0	0		0	1	0	0	0	0	1	1	3	1	SST
C9 Desorden de materiales de trabajo	0	3	2	2	0	2	0	0		0	0	1	0	0	0	2	12	6	Procesos Bordado
C10 Cambios de puestos constantes del personal	1	1	1	1	0	0	0	0	1		0	1	1	0	0	2	9	4	Procesos Bordado
C11 Falta de supervisión del turno III	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1		1	1	0	0	2	8	4	Procesos Bordado
C12 Carga de trabajo inadecuado	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0		0	0	0	2	6	3	Procesos Bordado
C13 Falta de seguimiento al personal sin experiencia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1		0	0	2	4	2	Ingeniería
C14 Desabastecimiento de los talleres	0	1	0	1	0	2	0	0	0	1	0	1	0		0	1	7	3	PCP
C15 Ausentismo de operario	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0		1	5	2	Procesos Bordado
C16 Eficiencia baja de operarios	1	2	0	3	1	1	0	0	0	2	0	3	0	0	2		15	7	Procesos Bordado
Total																	207	100	

Anexo 25. Análisis Pareto

N° de causas	Detalle	Puntaje	Puntaje acumulado	Puntaje porcentual	Porcentaje Acumulado
C1	Operaciones no estandarizadas en su totalidad	28	28	14%	14%
C2	Tiempos improductivos	24	52	12%	25%
C3	Falta de capacitación	21	73	10%	35%
C4	Horas extras	18	91	9%	44%
C5	Reprocesos	17	108	8%	52%
C6	Horas maquinas paradas	16	124	8%	60%
C16	Eficiencia baja de operarios	15	139	7%	67%
C7	Falta de definición de operaciones	14	153	7%	74%
C9	Desorden de materiales de trabajo	12	165	6%	80%
C10	Cambios de puestos constantes del personal	9	174	4%	84%
C11	Falta de supervisión del turno III	8	182	4%	88%
C14	Desabastecimiento de los talleres	7	189	3%	91%
C12	Carga de trabajo inadecuado	6	195	3%	94%
C15	Ausentismo de operario	5	200	2%	97%
C13	Falta de seguimiento al personal sin experiencia	4	204	2%	99%
C8	Ruidos elevados	3	207	1%	100%
		207		1.00	

Anexo 26. Matriz de Estratificación

Causas		Total	%	Área
C5	Reprocesos	17	8	Calidad
C1	Operaciones no estandarizadas en su totalidad	28	14	Ingenieria
C7	Falta de definición de operaciones	14	7	Ingenieria
C13	Falta de seguimiento al personal sin experiencia	4	2	Ingenieria
C2	Tiempos improductivos	24	12	Mantenimiento
C14	Desabastecimiento de los talleres	7	3	PCP
C3	Falta de capacitación	21	10	Procesos Bordado
C4	Horas extras	18	9	Procesos Bordado
C6	Horas maquinas paradas	16	8	Procesos Bordado
C9	Desorden de materiales de trabajo	12	6	Procesos Bordado
C10	Cambios de puestos constantes del personal	9	4	Procesos Bordado
C11	Falta de supervisión del turno III	8	4	Procesos Bordado
C12	Carga de trabajo inadecuado	6	3	Procesos Bordado
C15	Ausentismo de operario	5	2	Procesos Bordado
C16	Eficiencia baja de operarios	15	7	Procesos Bordado
C8	Ruidos elevados	3	1	SST

Anexo 27. División Matriz Estratificación por área

Calidad	Frecuencia	Porcentaje %
Procesos bordado	110	53%
Ingenieria	46	22%
Mantenimiento	24	12%
Calidad	17	8%
PCP	7	3%
SST	3	1%

Anexo 28. Matriz de priorización

Áreas	Mano de Obra	Materia Prima	Maquinaria	Medio Ambiente	Método	Medición	Nivel de criticidad	Total de Problemas	Tasa Porcentual	Impacto (0-5)	Calificación	Prioridad	Medidas a tomar
Procesos bordado	68	0	16	12	0	14	Alto	110	53%	5	550	3	Aplicación del estudio del trabajo
Ingeniería	0	0	0	0	42	4	medio	46	22%	4	184	3	Validación y seguimiento de operaciones
Mantenimiento	0	0	0	0	0	24	medio	24	12%	3	72	2	Plan de mantenimiento
Calidad	0	17	0	0	0	0	bajo	17	8%	2	34	1	Gestión de calidad
PCP	0	7	0	0	0	0	bajo	7	3%	1	7	1	Plan y control de producción
SST	0	0	0	3	0	0	bajo	3	1%	1	3	1	Seguridad y salud en el trabajo
Total	0	24	0	3	0	24		207				5	

Anexo 29. Matriz de coherencia

Variables	Dimensiones	Problema de investigación	Objetivo de investigación	Hipótesis de investigación
Independiente		Problema general	Objetivo general	Hipótesis general
Estudio del trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de métodos Estudio de tiempos 	¿De qué manera, el estudio del trabajo mejorará la productividad en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022?	Determinar como el estudio del trabajo mejora la productividad en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022	El estudio del trabajo mejora la productividad en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022
Dependiente		Problema específico	Objetivos específicos	Hipótesis específicos
Productividad	<ul style="list-style-type: none"> Eficiencia 	¿De qué manera el estudio del trabajo mejorará la eficiencia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022?	Determinar como el estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022	El estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022
	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia 	¿De qué manera el estudio del trabajo mejorará la eficacia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022?	Determinar como el estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022	El estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de bordado de la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022

Anexo 30. Suplementos por descanso

SUPLEMENTOS CONSTANTES			HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES			HOMBRE	MUJER
Necesidades personales			5	7	e) Condiciones atmosféricas				
Básico por fatiga			4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)				
SUPLEMENTOS VARIABLES			HOMBRE	MUJER					
a) Trabajo de pie					16			0	
Trabajo se realiza sentado(a)			0	0	14			0	
Trabajo se realiza de pie			2	4	12			0	
b) Postura normal					10			3	
Ligeramente incómoda			0	1	8			10	
Incómoda (inclinación del cuerpo)			2	3	6			21	
Muy incómoda (Cuerpo estirado)			7	7	5			31	
					4			45	
					3			64	
					2			100	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)					f) Tensión visual				
Peso levantado por kilogramo					Trabajos de cierta precisión			0	0
2,5			0	1	Trabajos de precisión o fatigosos			2	2
5			1	2	Trabajos de gran precisión			5	5
7,5			2	3	g) Ruido				
10			3	4	Sonido continuo			0	0
12,5			4	6	Sonidos intermitentes y fuertes			2	2
15			5	8	Sonidos intermitentes y muy fuertes			5	5
17,5			7	10	Sonidos estridentes			7	7
20			9	13	h) Tensión mental				
22,5			11	16	Proceso algo complejo			1	1
25			13	20 (máx)	Proceso complejo o de atención dividida			4	4
30			17		Proceso muy complejo			8	8
33,5			22		i) Monotonía mental				
d) Iluminación					Trabajo monótono			0	0
Ligeramente por debajo de la potencia calculada			0	0	Trabajo bastante monótono			1	1
Bastante por debajo			2	2	Trabajo muy monótono			4	4
Absolutamente insuficiente			5	5	j) Monotonía física				
					Trabajo algo aburrido			0	0
					Trabajo aburrido			2	2
					Trabajo muy aburrido			5	5

Fuente: Organización internacional del trabajo

Anexo 31. TEST y RETEST - EFICIENCIA

Correlations

		EFICIENCIA_ TEST	EFICIENCIA_ RETEST
EFICIENCIA_TEST	Pearson Correlation	1	,860**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	26	26
EFICIENCIA_RETEST	Pearson Correlation	,860**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	26	26

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Anexo 32. TEST y RETEST -EFICACIA

Correlations

		EFICACIA_ TEST	EFICACIA_ RE TEST
EFICACIA_TEST	Pearson Correlation	1	,749**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	26	26
EFICACIA_RETEST	Pearson Correlation	,749**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	26	26

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Anexo 33. Costo de mano de obra Dinamic 1

Mano de obra	Dinamic 1	Cantidad	Costo unitario	Factor de uso	Costo total turno I
Mano de obra directa	Marcadora	1	S/ 2,025	50%	S/ 1,012
	Maquinista	1	S/ 2,374	100%	S/ 2,374
	Manual	1	S/ 2,025	100%	S/ 2,025
Mano de obra indirecta	Jefe de bordado	1	S/ 4,387	8%	S/ 366
	Cancelador	2	S/ 2,025	17%	S/ 675
	Digitador	1	S/ 2,025	8%	S/ 169
	Auditor	1	S/ 2,025	25%	S/ 506
Total					S/ 7,126

Anexo 34. Maquinaria, equipos e insumos de la línea Dinamic 1

Maquinaria			
Descripción	Marca	Modelo	Cabezales
Máquina bordadora	Richpeace Dynamic	906	6
Enconadora de hilo	Inducon	WJ-20S	2
Materiales			
Descripción	Marca	Modelo	Cantidad
Bastidores	Richpeace Dynamic	906	12
Base para bastidor	Richpeace Dynamic	906	1
Insumos			
Descripción	Marca	Modelo	Unidad
pellones	-	-	cientos
Cono de hilos	Madeira	-	12

Anexo 35. Registro de toma de tiempos manuales – Preliminar

FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS																METODO	PRE-TEST
CMT DEL SUR S.A.C																RUC: 20506883301	
Elaborado por:		Cubas Mansilla, Marco Antonio Tasayco Lévano, Geraldine Alexandra				Proceso:		Bordado en prenda									
Periodo:		Mayo			Area:	Bordado									N° DE ESTI	001	
Descripción de la operación	1	2	3	4	5	6	7	8	Limpiar prenda						10	11	
	Distribuir orden de producción según programa	Marcar prendas	Realizar arranque de producción de bordado	Inspeccionar arranque de producción	Habilitar prendas para bordar	Cargar prenda en máquina	Descargar prenda de máquina	Acomodar prenda	BD000009	BD000002	BD000027	BD000031	BD000004	BD000094			Inspeccionar prendas
1	0.014	0.220	0.048	0.009	0.268	0.067	0.049	0.167	0.614	0.414	0.432	0.365	0.384	0.393	0.137	0.239	
2	0.014	0.235	0.051	0.010	0.273	0.077	0.051	0.176	0.588	0.405	0.454	0.392	0.365	0.366	0.156	0.230	
3	0.013	0.212	0.045	0.010	0.252	0.090	0.052	0.179	0.636	0.397	0.378	0.364	0.394	0.380	0.167	0.262	
4	0.012	0.220	0.053	0.010	0.271	0.080	0.049	0.168	0.604	0.442	0.387	0.377	0.385	0.361	0.153	0.243	
5	0.014	0.230	0.054	0.011	0.263	0.078	0.047	0.166	0.596	0.417	0.416	0.385	0.404	0.386	0.146	0.250	
6	0.012	0.213	0.055	0.009	0.245	0.090	0.041	0.167	0.613	0.415	0.445	0.363	0.377	0.361	0.164	0.240	
7	0.015	0.197	0.049	0.010	0.255	0.077	0.042	0.164	0.630	0.425	0.437	0.382	0.394	0.374	0.154	0.234	
8	0.012	0.220	0.046	0.009	0.255	0.076	0.045	0.183	0.597	0.404	0.425	0.375	0.395	0.396	0.137	0.226	
9	0.014	0.213	0.045	0.010	0.271	0.078	0.042	0.164	0.632	0.420	0.406	0.387	0.423	0.376	0.144	0.221	
10	0.013	0.200	0.048	0.009	0.286	0.085	0.046	0.178	0.630	0.427	0.422	0.366	0.384	0.354	0.146	0.212	
11	0.014	0.200	0.048	0.009	0.275	0.080	0.039	0.164	0.614	0.407	0.417	0.364	0.427	0.403	0.164	0.240	
12	0.014	0.220	0.058	0.010	0.253	0.077	0.041	0.181	0.584	0.405	0.396	0.326	0.394	0.406	0.154	0.230	
13	0.014	0.212	0.045	0.010	0.272	0.070	0.041	0.184	0.620	0.454	0.435	0.372	0.395	0.385	0.137	0.240	
14	0.012	0.215	0.053	0.011	0.264	0.068	0.038	0.164	0.604	0.415	0.415	0.382	0.404	0.359	0.166	0.211	
15	0.012	0.230	0.048	0.008	0.255	0.078	0.046	0.175	0.594	0.456	0.425	0.365	0.414	0.406	0.149	0.250	
16	0.012	0.213	0.049	0.009	0.276	0.068	0.047	0.164	0.574	0.412	0.407	0.377	0.385	0.413	0.137	0.241	
17	0.012	0.232	0.045	0.009	0.285	0.090	0.047	0.177	0.576	0.397	0.416	0.385	0.404	0.390	0.164	0.242	
18	0.015	0.213	0.047	0.010	0.255	0.080	0.041	0.164	0.598	0.425	0.445	0.393	0.417	0.387	0.156	0.234	
19	0.012	0.197	0.046	0.009	0.271	0.078	0.042	0.167	0.604	0.415	0.437	0.382	0.404	0.396	0.139	0.226	
20	0.014	0.220	0.058	0.010	0.276	0.090	0.045	0.164	0.578	0.424	0.435	0.375	0.397	0.405	0.144	0.221	
21	0.013	0.193	0.053	0.009	0.278	0.077	0.042	0.161	0.593	0.411	0.416	0.347	0.423	0.376	0.148	0.212	
22	0.014	0.201	0.056	0.013	0.283	0.081	0.046	0.167	0.646	0.440	0.422	0.366	0.385	0.382	0.164	0.242	
23	0.012	0.203	0.048	0.009	0.267	0.079	0.039	0.166	0.588	0.422	0.407	0.364	0.409	0.384	0.169	0.256	
24	0.016	0.212	0.049	0.011	0.278	0.083	0.041	0.174	0.624	0.425	0.445	0.372	0.425	0.406	0.158	0.267	
25	0.015	0.222	0.051	0.011	0.255	0.085	0.045	0.167	0.617	0.444	0.388	0.382	0.396	0.383	0.163	0.275	
26	0.014	0.194	0.056	0.009	0.258	0.086	0.043	0.168	0.618	0.429	0.435	0.385	0.415	0.363	0.159	0.268	
Promedio (min)	0.013	0.213	0.050	0.010	0.267	0.080	0.044	0.170	0.607	0.421	0.421	0.373	0.400	0.384	0.153	0.239	

Anexo 36. Tamaño de muestra de las operaciones manuales

Cálculo del número de muestras - proceso de bordado en prenda				
Empresa	CMT del Sur	Periodo	Junio	
Proceso	Bordado	Método	PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado	Cubas Mansilla Marcos Tasavco Lévano Geraldine	Tipo	Prenda	
ITEM	Operación	$\sum X$	$\sum X^2$	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	Distribuir orden de producción según programa	0.35	0.00	11
2	Marcar prendas	5.54	1.18	5
3	Realizar arranque de producción de bordado	1.30	0.07	10
4	Inspeccionar arranque de producción	0.25	0.00	15
5	Habilitar prendas para bordar	6.94	1.86	3
6	Cargar prenda en máquina	2.07	0.17	11
7	Descargar prenda de máquina	1.15	0.05	11
8	Acomodar prenda	4.42	0.75	2
9	Limpiar prendas (BD000009)	15.77	9.58	2
	Limpiar prendas (BD000002)	10.95	4.62	2
	Limpiar prendas (BD000027)	10.94	4.62	3
	Limpiar prendas (BD000031)	9.69	3.62	2
	Limpiar prendas (BD000004)	10.40	4.17	2
	Limpiar prendas (BD000094)	9.99	3.85	3
10	Inspeccionar prendas	3.97	0.61	7
11	Verificar y despachar la cantidad bordada	6.21	1.49	8

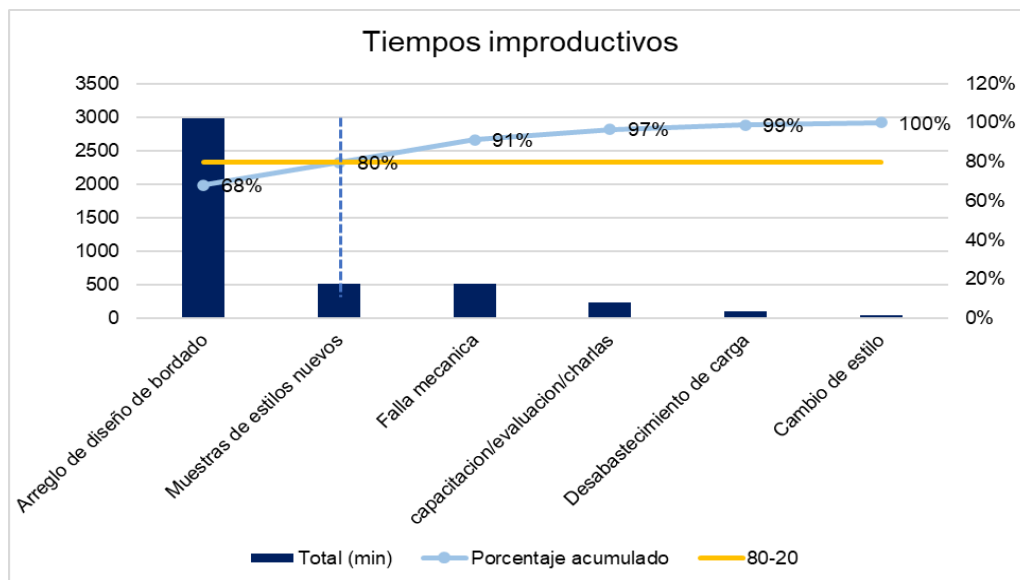
Anexo 37. Factor de valoración

Motivo	Valor
% de ruptura de hilo	-3.0%
% de ruptura de aguja	-2.0%
Factor de valoración	-5.0%

Anexo 38. Análisis Pareto de los tiempos improductivos

Tiempos improductivos	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Total (min)	Total acumulado (min)	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Arreglo de diseño de bordado	347	250	436	423	540	468	524	2988	2988	68%	68%
Muestras de estilos nuevos	0	95	70	90	80	95	85	515	4243	12%	80%
Falla mecánica	0	120	60	90	180	60	0	510	3498	12%	91%
capacitacion/evaluacion/charlas	0	40	0	30	80	80	0	230	3728	5%	97%
Desabastecimiento de carga	20	80	0	0	0	0	0	100	4343	2%	99%
Cambio de estilo	20	0	0	10	20	0	0	50	4393	1%	100%

Anexo 39. Diagrama Pareto de los tiempos improductivos



Anexo 40. Cálculo de costo de horas extras.

COSTO HORAS EXTRAS	
HORAS EXTRAS DIARIOS	3.00
HORAS MAXIMAS PERMITIDAS	12.00
COSTO POR HORA	S/ 4.27
25% (2 PRIMERAS HORAS)	S/ 10.68
35% (A PARTIR DE LA TERCERA HORA)	S/ 5.77
DIAS SOBRETIEPO	4
TOTAL COSTO HORAS EXTRAS SEMANAL	S/ 65.77
TOTAL COSTO HORAS EXTRAS MENSUAL	S/ 263.08

Anexo 41. Cálculo de costo de horas extras de la línea Dinamic 1

Mano de obra	Cantidad	Factor uso	Minutos disponibles	Minutos disponibles semanal	Minutos disponibles mensual	Minutos extras mensual	Horas extras totales	Horas extras mensual (Factor de uso)	Costo por hora	Costo horas extra mensual	Costo horas extras mensual (Factor de uso)
Maquinista de Bordados	1	100%	660	3600	14400	2880	48	48	4.27	263.08	S/ 263.08
Manual de Bordados	1	90%	660	3600	14400	2880	48	43.2	4.27	263.08	S/ 236.78
Marcadora de Bordados	1	50%	330	1800	7200	1440	48	24	4.27	263.08	S/ 131.54
Cancelador	2	17%	220	1202	4809.6	480	48	8	4.27	263.08	S/ 87.87
Auditor	1	25%	165	900	3600	720	48	12	4.27	263.08	S/ 65.77
Digitador	1	8%	53	288	1152	720	48	3.84	4.27	263.08	S/ 21.05
Costo total horas extras										1315.42	S/ 806.09

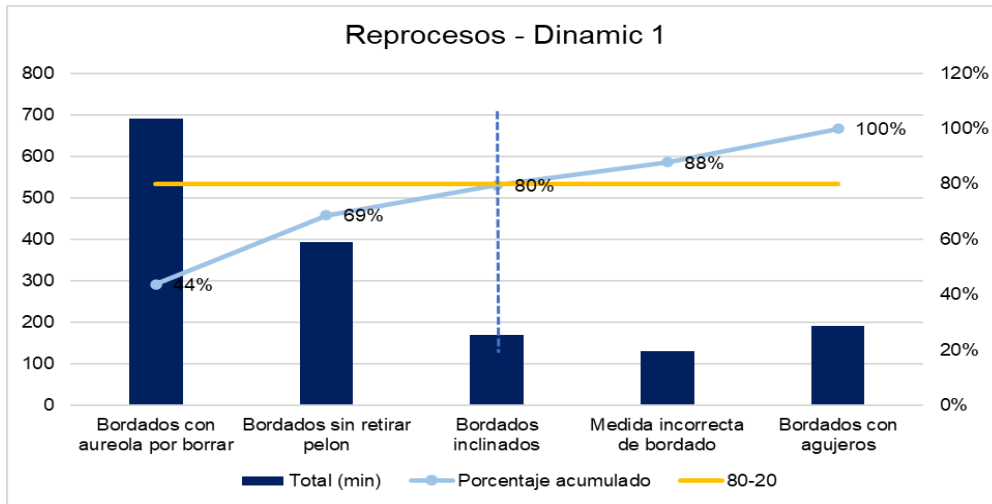
Anexo 42. Porcentaje de costo horas extras

	ABRIL	MAYO	JUNIO
COSTO PRODUCCION	S/ 12,104.00	S/ 12,128.00	S/ 12,125.00
COSTO HORAS EXTRAS	S/ 806.09	S/ 806.09	S/ 806.09
PORCENTAJE DE HORAS EXTRAS	6.7%	6.6%	6.6%

Anexo 43. Análisis Pareto de reprocesos en la línea Dinamic 1

Reprocesos	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Total (min)	Total acumulado (min)	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Bordados con aureola por borrar	120	131	75	90	116	83	76	691	691	44%	44%
Bordados sin retirar pelon	56	76	75	53	54	41	38	393	1084	25%	69%
Bordados inclinados	36	32	0	21	51	0	30	170	1254	11%	80%
Medida incorrecta de bordado	45	22	21	0	0	19	24	131	1385	8%	88%
Bordados con agujeros	95	26	0	30	41	0	0	192	1577	12%	100%

Anexo 44. Diagrama Pareto de reprocesos en bordado


















Anexo 45. Porcentaje de horas máquina parada

Tiempo de maquina parada	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Tiempo de espera al operario	48.00	39.00	46.00	42.00	48.00	43.00	53.00
Falla mecánica	0.00	2.00	1.00	3.00	3.00	1.00	0.00
Falta de carga de producción	0.33	1.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total horas máquina parada	48.33	42.33	47.00	45.00	51.00	44.00	53.00
Horas Disponibles de máquina	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00	240.00
Pocentaje horas paradas	20%	18%	20%	19%	21%	18%	22%




Anexo 46. Eficiencia de operarios – Junio pretest

ITEM	FECHA	CODIGO DE BORDADO	PRODUCCIÓN PROGRAMADA DE BORDADO	PRODUCCIÓN REAL DE BORDADO	EFICIENCIA MARCADORA	EFICIENCIA MANUAL	EFICIENCIA MAQUINISTA	EFICIENCIA AUDITOR	EFICIENCIA CANCELADOR
1	1/06/2022	BD000009	1155	935	48%	71%	80%	84%	93%
2	2/06/2022	BD000009	1155	937	48%	71%	81%	84%	93%
3	3/06/2022	BD000002	840	685	49%	35%	59%	84%	93%
4	4/06/2022	BD000002	840	681	48%	35%	59%	84%	92%
5	6/06/2022	BD000027	1172	986	51%	57%	85%	88%	98%
6	7/06/2022	BD000002	1154	921	48%	47%	79%	82%	91%
7	8/06/2022	BD000002	1154	975	50%	50%	84%	87%	96%
8	9/06/2022	BD000002	1154	945	49%	49%	81%	85%	93%
9	10/06/2022	BD000027	852	706	50%	41%	61%	87%	96%
10	11/06/2022	BD000004	843	711	50%	36%	61%	87%	97%
11	13/06/2022	BD000027	1172	964	50%	56%	83%	86%	95%
12	14/06/2022	BD000009	1155	921	48%	70%	79%	82%	91%
13	15/06/2022	BD000027	1172	925	48%	54%	79%	83%	92%
14	16/06/2022	BD000031	1158	942	49%	44%	81%	84%	93%
15	17/06/2022	BD000002	840	715	51%	37%	61%	88%	97%
16	18/06/2022	BD000027	852	733	52%	43%	63%	90%	100%
17	20/06/2022	BD000004	1160	957	49%	49%	82%	86%	95%
18	21/06/2022	BD000027	1172	935	48%	54%	80%	84%	93%
19	22/06/2022	BD000027	1172	978	50%	57%	84%	87%	97%
20	23/06/2022	BD000009	1155	921	48%	70%	79%	82%	91%
21	24/06/2022	BD000027	852	744	53%	43%	64%	92%	99%
22	25/06/2022	BD000031	842	783	56%	36%	67%	96%	100%
23	27/06/2022	BD000002	1154	978	50%	50%	84%	87%	97%
24	28/06/2022	BD000094	1177	963	50%	41%	83%	86%	95%
25	29/06/2022	BD000094	1177	1001	52%	43%	86%	90%	99%
26	30/06/2022	BD000027	1172	964	50%	56%	83%	86%	95%
PROMEDIO					50%	50%	76%	86%	95%

Anexo 47. Resumen mensual de eficiencia por operario

Operarios	Abril	Mayo	Junio
Marcadora	 52%	 50%	 50%
Maquinista	 78%	 76%	 76%
Manual	 53%	 50%	 50%
Auditor	 85%	 83%	 86%
Cancelador	 89%	 93%	 95%

Anexo 48. Escala de eficiencia

Calificación de eficiencia	Simbología
mayor a 75%	
menor a 75% y mayor a 50%	
menor o igual a 50%	

Anexo 49. Porcentaje de operaciones pendientes por definir

Definición de operaciones	Total del mes	Definido	Pendiente	Porcentaje de pendientes
Bordados (estilos) definidos en sistema	15	5	10	67%
Codigos de bordados en sistema	6	1	5	83%
Limpieza de bordado (estilos) borrando aureola	16	6	10	63%
Limpieza de bordado (estilos) sin aureola	13	5	8	62%
Envío correcto de desarrollo de nuevos bordados	3	2	1	33%
Moldes de nuevos bordado asignados	5	4	1	20%

Anexo 50. Solicitud de autorización de CMT del Sur



SOLICITO: AUTORIZACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN

Señor José Luis Gonzales Urquiaga
Gerente General de CMT del Sur S.A.C

Nosotros, Tasayco Levano, Geraldine Alexandra, identificada con DNI N°73235545, domiciliada en Psje Arena Costa Lt2 del distrito de Sunampe y Cubas Mansilla, Marco Antonio identificado con DNI N° 46795871 , domiciliado en Mariano Bustamante 197 Villa Sol del Distrito de Los Olivos, estudiantes del IX ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo- Sede Lima Norte, con Código de Matrícula N° 7002483048 y Código de Matricula N°6700289682; ante Ud. nos presentamos con el debido respeto y expongo lo siguiente:

Que, actualmente nos encontramos desarrollando una tesis titulada "Estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de bordado en la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022"; comprendido del 04/04/2022 al 23/12/2022 dentro del horario de trabajo con fines únicamente académicos, así como brindarnos las facilidades y el apoyo respectivo.

Nos es preciso mencionar que los resultados de la investigación serán entregados a su oficina, al finalizar la misma.

POR LO EXPUESTO:

Rogamos a usted acceder nuestra solicitud



Marco, Cubas Mansilla
DNI: 46795871



Geraldine Tasayco Levano
DNI: 73235545

Lima, 16 de mayo del 2022

Anexo 51. Guía de análisis - Distribuir orden de producción según programa

Guía de análisis para el trabajo y lugar de trabajo						
Trabajo/lugar de trabajo: Área de bordado			Analizador: Cubas Mansilla Marcos Tasayco Levano Geraldine		Fecha: 10-07-22	
Descripción: Distribuir orden de producción según programa						
Características del trabajador:						
Nombre: Cancelador de la línea Dinamic 1		Edad: 42	Sexo: Masculino	Altura: 1.65 m	Peso: 68kg	
Motivación: Mala Regular Buena Excelente		Satisfacción: Mala Regular Buena Excelente				
Nivel de estudios: Primaria Superiores Universitarios Otros		Nivel de habilidades: Mala Regular Buena				
EPP (Equipo de protección personal): Mascarilla						
Condiciones de la tarea: Ritmo normal			Remítase a			
¿De qué manera influyen las partes hacia adentro o afuera?			Diagramas de flujo o procesos			
Lleva carga de producción para abastecer a la línea Dinamic 1 según programa de producción			Video análisis para movimientos innecesarios.			
Movimientos involucrados en las actividades.			Principios de economía de movimiento			
Cargar, mover, caminar						
¿Se cuenta con monturas o soportes para la operación? ¿Hay automatización?						
No						
¿Uso de herramientas?			Listas de verificación para las herramientas			
Coche de transporte, Ficha de stock						
¿El diseño del área de trabajo es óptimo para las actividades? ¿Hay distancias grandes?			Listas de verificación para estaciones de trabajo			
No, tiene distancias grandes de recorrido						
¿Son necesarios los movimientos de dedos y muñecas? ¿Con que frecuencia?			Indicar el índice de riesgo			
Si, para habilitar la carga de producción						
¿Se efectúan levantamientos de cargas?			Análisis de levantamiento de cargas			
Si			NIOSH			
¿Esta fatigado el trabajador? ¿Carga de trabajo físico?			Análisis del ritmo cardiaco. Tiempos de descanso permitidos.			
Si, ya que tiene muchos movimientos repetitivos						
¿Existen entradas de sensoriales, procesamiento de información o carga de trabajo mental?			Lista de verificación para el trabajo cognitivo y diseño de pantallas.			
No						
Tiempo estándar o duración del ciclo de trabajo.			Estudio de tiempos y lista de verificación			
Aprox 15 minutos						
Factores del ambiente de trabajo			Lista de verificación del ambiente de trabajo.			
¿La iluminación es aceptable? ¿Hay reflejos?			Valores recomendados por IES (Illuminating Engineering Society)			
Si es aceptable						
¿Nivel de ruido aceptable?			Niveles OSHA (Occupational Safety and ealt Administration)			
No, debido a que las máquinas bordadoras emiten un ruido elevado						
¿Existe tensión por calor?			Índice para el estrés térmico WBGT (Wet Bulb Globe Temperature)			
No						
¿Existe vibración?			Estándares ISO (International Organization for Standardization)			
Leve						
Factores administrativos			Comentarios:			
¿Existencia de incentivos salariales?						
No						
¿Rotación de trabajo? ¿Extensión de horarios de trabajo?						
No, se quedan horas extras						
¿Existe capacitación instructivas para el trabajo?						
Si						
¿Cuáles son las políticas administrativas generales?						

Anexo 52. Guía de análisis – Marcar prenda

Guía de análisis para el trabajo y lugar de trabajo											
Trabajo/lugar de trabajo: Área de bordado				Analizador: Cubas Mansilla Marcos Tasayco Levano Geraldine		Fecha: 10-07-22					
Descripción: Marcar prenda											
Características del trabajador:											
Nombre: Manual de la línea Dinamic 1			Edad: 42		Sexo: Femenino	Altura: 1.59 m	Peso: 65kg				
Motivación:	Mala	Regular	Buena	Excelente	Satisfacción:	Mala	Regular	Buena	Excelente		
Nivel de estudios:		Primaria	Superiores	Universitarios	Otros	Nivel de habilidades:		Mala	Regular	Buena	Excelente
EPP (Equipo de protección personal): Mascarilla											
Condiciones de la tarea: Ritmo rápido				Remítase a							
¿De qué manera influyen las partes hacia adentro o afuera?				Diagramas de flujo o procesos							
Marcar las prendas según medida de bordado para abastecer a la línea Dinamic 1											
Movimientos involucrados en las actividades.				Vídeo análisis para movimientos innecesarios.							
Cargar, mover, caminar				Principios de economía de movimiento							
¿Se cuenta con monturas o soportes para la operación? ¿Hay automatización?											
No											
¿Uso de herramientas?				Listas de verificación para las herramientas							
Molde, marcador, ficha técnica											
¿El diseño del área de trabajo es óptimo para las actividades? ¿Hay distancias grandes?				Listas de verificación para estaciones de trabajo							
No, tiene distancias grandes de recorrido											
¿Son necesarios los movimientos de dedos y muñecas? ¿Con que frecuencia?				Indicar el índice de riesgo							
Si, para agarrar sus herramientas, y manipular la prenda											
¿Se efectúan levantamientos de cargas?				Análisis de levantamiento de cargas							
Si				NIOSH							
¿Esta fatigado el trabajador? ¿Carga de trabajo físico?				Análisis del ritmo cardíaco. Tiempos de descanso permitidos.							
Si, ya que tiene muchos movimientos repetitivos											
¿Existen entradas de sensoriales, procesamiento de información o carga de trabajo mental?				Lista de verificación para el trabajo cognitivo y diseño de pantallas.							
No											
Tiempo estándar o duración del ciclo de trabajo.				Estudio de tiempos y lista de verificación							
Aproximadamente 12 segundos por prenda											
Factores del ambiente de trabajo				Lista de verificación del ambiente de trabajo.							
¿La iluminación es aceptable? ¿Hay reflejos?				Valores recomendados por IES (Illuminating Engineering Society)							
Si es aceptable											
¿Nivel de ruido aceptable?				Niveles OSHA (Occupational Safety and ealt Administration)							
No, debido a que las máquinas bordadoras emiten un ruido elevado											
¿Existe tensión por calor?				Índice para el estrés térmico WBGT (Wet Bulb Globe Temperature)							
No											
¿Existe vibración?				Estándares ISO (International Organization for Standardization)							
No											
Factores administrativos				Comentarios:							
¿Existencia de incentivos salariales?											
No											
¿Rotación de trabajo? ¿Extensión de horarios de trabajo?											
No, se quedan horas extras											
¿Existe capacitación instructivas para el trabajo?											
Si											
¿Cuáles son las políticas administrativas generales?											

Anexo 53. Guía de análisis - Realizar arranque de producción de bordado

Guía de análisis para el trabajo y lugar de trabajo				
Trabajo/lugar de trabajo: Área de bordado		Analizador: Cubas Mansilla Marcos Tasayco Levano Geraldine		Fecha: 10-07-22
Descripción: Realizar arranque de producción de bordado				
Características del trabajador:				
Nombre: Maquinista de la línea Dinamic 1	Edad: 46	Sexo: Masculino	Altura: 1.70 m	Peso: 67 kg
Motivación: Mala Regular Buena Excelente	Satisfacción: Mala Regular Buena Excelente			
Nivel de estudios: Primaria Superiores Universitarios Otros	Nivel de habilidades: Mala Regular Buena			
EPP (Equipo de protección personal): Mascarilla, tapones				
Condiciones de la tarea: Ritmo rápido		Remítase a		
¿De qué manera influyen las partes hacia adentro o afuera?		Diagramas de flujo o procesos		
Calibrar la máquina Dinamic 1 y realizar una corrida, para aprobación del diseño de bordado según Ficha Técnica				
Movimientos involucrados en las actividades.		Video análisis para movimientos innecesarios.		
Cargar, mover, caminar		Principios de economía de movimiento		
¿Se cuenta con monturas o soportes para la operación? ¿Hay automatización?				
No				
¿Uso de herramientas?		Listas de verificación para las herramientas		
Aceite, bobina,				
¿El diseño del área de trabajo es óptimo para las actividades? ¿Hay distancias grandes?		Listas de verificación para estaciones de trabajo		
No, tiene distancias grandes de recorrido para validar el arranque de producción				
¿Son necesarios los movimientos de dedos y muñecas? ¿Con que frecuencia?		Indicar el índice de riesgo		
Si, para agarrar sus herramientas, y manipular la máquina				
¿Se efectúan levantamientos de cargas?		Análisis de levantamiento de cargas		
Moderado		NIOSH		
¿Esta fatigado el trabajador? ¿Carga de trabajo físico?		Análisis del ritmo cardíaco. Tiempos de descanso permitidos.		
Si, ya que tiene muchos movimientos repetitivos				
¿Existen entradas de sensoriales, procesamiento de información o carga de trabajo mental?		Lista de verificación para el trabajo cognitivo y diseño de pantallas.		
No				
Tiempo estándar o duración del ciclo de trabajo.		Estudio de tiempos y lista de verificación		
Aproximadamente 52 minutos				
Factores del ambiente de trabajo		Lista de verificación del ambiente de trabajo.		
¿La iluminación es aceptable? ¿Hay reflejos?		Valores recomendados por IES (Illuminating Engineering Society)		
Si es aceptable				
¿Nivel de ruido aceptable?		Niveles OSHA (Occupational Safety and ealt Administration)		
No, debido a que las máquinas bordadoras emiten un ruido elevado				
¿Existe tensión por calor?		Índice para el estrés térmico WBGT (Wet Bulb Globe Temperature)		
No				
¿Existe vibración?		Estándares ISO (International Organization for Standardization)		
Si				
Factores administrativos		Comentarios:		
¿Existencia de incentivos salariales?				
Si				
¿Rotación de trabajo? ¿Extensión de horarios de trabajo?				
No, se quedan horas extras				
¿Existe capacitación instructivas para el trabajo?				
Si				
¿Cuáles son las políticas administrativas generales?				

Anexo 54. Guía de análisis - Inspeccionar arranque de producción

Guía de análisis para el trabajo y lugar de trabajo												
Trabajo/lugar de trabajo: Área de bordado				Analizador: Cubas Mansilla Marcos Tasayco Levano Geraldine				Fecha: 10-07-22				
Descripción: Inspeccionar arranque de producción												
Características del trabajador:												
Nombre: Auditor de la línea Dinamic 1			Edad: 34		Sexo: Masculino		Altura: 1.56 m		Peso: 58 kg			
Motivación:		Mala	Regular	Buena	Excelente	Satisfacción:		Mala	Regular	Buena	Excelente	
Nivel de estudios:			Primaria	Superiores	Universitarios	Otros	Nivel de habilidades:			Mala	Regular	Buena
EPP (Equipo de protección personal): Mascarilla												
Condiciones de la tarea: Ritmo rápido					Remitase a							
¿De qué manera influyen las partes hacia adentro o afuera?					Diagramas de flujo o procesos							
Revisar el diseño de bordado en prenda y aprobar según ficha técnica												
Movimientos involucrados en las actividades.					Video análisis para movimientos innecesarios.							
Cargar, mover					Principios de economía de movimiento							
¿Se cuenta con monturas o soportes para la operación? ¿Hay automatización?												
No												
¿Uso de herramientas?					Listas de verificación para las herramientas							
Ficha técnica, cinta métrica												
¿El diseño del área de trabajo es óptimo para las actividades? ¿Hay distancias grandes?					Listas de verificación para estaciones de trabajo							
No												
¿Son necesarios los movimientos de dedos y muñecas? ¿Con que frecuencia?					Indicar el índice de riesgo							
Si, para revisar el bordado												
¿Se efectúan levantamientos de cargas?					Análisis de levantamiento de cargas							
Leve					NIOSH							
¿Esta fatigado el trabajador? ¿Carga de trabajo físico?					Análisis del ritmo cardíaco. Tiempos de descanso permitidos.							
Si, ya que tiene muchos movimientos repetitivos												
¿Existen entradas de sensoriales, procesamiento de información o carga de trabajo mental?					Lista de verificación para el trabajo cognitivo y diseño de pantallas.							
No												
Tiempo estándar o duración del ciclo de trabajo.					Estudio de tiempos y lista de verificación							
Aproximadamente 11 minutos												
Factores del ambiente de trabajo					Lista de verificación del ambiente de trabajo.							
¿La iluminación es aceptable? ¿Hay reflejos?					Valores recomendados por IES (Illuminating Engineering Society)							
Si, buena												
¿Nivel de ruido aceptable?					Niveles OSHA (Occupational Safety and ealt Administration)							
No, debido a que las máquinas bordadoras emiten un ruido elevado												
¿Existe tensión por calor?					Índice para el estrés térmico WBGT (Wet Bulb Globe Temperature)							
No												
¿Existe vibración?					Estándares ISO (International Organization for Standardization)							
No												
Factores administrativos					Comentarios:							
¿Existencia de incentivos salariales?												
No												
¿Rotación de trabajo? ¿Extensión de horarios de trabajo?												
Si, se quedan horas extras												
¿Existe capacitación instructivas para el trabajo?												
Si												
¿Cuáles son las políticas administrativas generales?												

Anexo 55. Guía de análisis - Habilitar prendas para bordar

Guía de análisis para el trabajo y lugar de trabajo				
Trabajo/lugar de trabajo: Área de bordado		Analizador: Cubas Mansilla Marcos Tasayco Levano Geraldine		Fecha: 10-07-22
Descripción: Habilitar prendas para bordar				
Características del trabajador:				
Nombre: Maquinista de la línea Dinamic 1	Edad: 46	Sexo: Masculino	Altura: 1.70 m	Peso: 67 kg
Motivación: Mala Regular Buena Excelente	Satisfacción: Mala Regular Buena Excelente			
Nivel de estudios: Primaria Superiores Universitarios Otros	Nivel de habilidades: Mala Regular Buena			
EPP (Equipo de protección personal): Mascarilla, tapones				
Condiciones de la tarea: Ritmo rápido		Remítase a		
¿De qué manera influyen las partes hacia adentro o afuera?		Diagramas de flujo o procesos		
Colocar bastidores en las prendas junto a los pelones		Video análisis para movimientos innecesarios.		
Movimientos involucrados en las actividades.		Principios de economía de movimiento		
Cargar, Mover				
¿Se cuenta con monturas o soportes para la operación? ¿Hay automatización?				
No				
¿Uso de herramientas?		Listas de verificación para las herramientas		
Bastidores				
¿El diseño del área de trabajo es óptimo para las actividades? ¿Hay distancias grandes?		Listas de verificación para estaciones de trabajo		
Tiene distancia corta para el habilitado				
¿Son necesarios los movimientos de dedos y muñecas? ¿Con que frecuencia?		Indicar el índice de riesgo		
Si, para agarrar sus herramientas, y manipular la máquina				
¿Se efectúan levantamientos de cargas?		Análisis de levantamiento de cargas		
Moderado		NIOSH		
¿Esta fatigado el trabajador? ¿Carga de trabajo físico?		Análisis del ritmo cardiaco. Tiempos de descanso permitidos.		
Si, ya que tiene muchos movimientos repetitivos				
¿Existen entradas de sensoriales, procesamiento de información o carga de trabajo mental?		Lista de verificación para el trabajo cognitivo y diseño de pantallas.		
No				
Tiempo estándar o duración del ciclo de trabajo.		Estudio de tiempos y lista de verificación		
Aproximadamente 1.5 minutos por ciclo para obtener 6 prendas				
Factores del ambiente de trabajo		Lista de verificación del ambiente de trabajo.		
¿La iluminación es aceptable? ¿Hay reflejos?		Valores recomendados por IES (Illuminating Engineering Society)		
Si es aceptable				
¿Nivel de ruido aceptable?		Niveles OSHA (Occupational Safety and ealt Administration)		
No, debido a que las máquinas bordadoras emiten un ruido elevado				
¿Existe tensión por calor?		Índice para el estrés térmico WBGT (Wet Bulb Globe Temperature)		
No				
¿Existe vibración?		Estándares ISO (International Organization for Standardization)		
Si				
Factores administrativos		Comentarios:		
¿Existencia de incentivos salariales?				
Si				
¿Rotación de trabajo? ¿Extensión de horarios de trabajo?				
No, se quedan horas extras				
¿Existe capacitación instructivas para el trabajo?				
Si				
¿Cuáles son las políticas administrativas generales?				

Anexo 56. Guía de análisis - Cargar prenda en máquina

Guía de análisis para el trabajo y lugar de trabajo						
Trabajo/lugar de trabajo: Área de bordado			Analizador: Cubas Mansilla Marcos Tasayco Levano Geraldine		Fecha: 10-07-22	
Descripción: Cargar prenda en máquina						
Características del trabajador:						
Nombre: Maquinista de la línea Dinamic 1		Edad: 46		Sexo: Masculino	Altura: 1.70 m	Peso: 67 kg
Motivación:		Mala	Regular	Buena	Excelente	
Nivel de estudios:		Primaria	Superiores	Universitarios	Otros	
EPP (Equipo de protección personal):		Mascarilla, tapones				
Condiciones de la tarea: Ritmo rápido			Remítase a			
¿De qué manera influyen las partes hacia adentro o afuera?			Diagramas de flujo o procesos			
Llevar prendas habilitado a máquina Dinamic 1 para ser bordada						
Movimientos involucrados en las actividades.			Video análisis para movimientos innecesarios.			
Cargar, Mover			Principios de economía de movimiento			
¿Se cuenta con monturas o soportes para la operación? ¿Hay automatización?						
No						
¿Uso de herramientas?			Listas de verificación para las herramientas			
¿El diseño del área de trabajo es óptimo para las actividades? ¿Hay distancias grandes?			Listas de verificación para estaciones de trabajo			
Tiene distancia corta para el bordado						
¿Son necesarios los movimientos de dedos y muñecas? ¿Con que frecuencia?			Indicar el índice de riesgo			
Si, para agarrar sus herramientas, y manipular la máquina						
¿Se efectúan levantamientos de cargas?			Análisis de levantamiento de cargas			
Moderado			NIOSH			
¿Esta fatigado el trabajador? ¿Carga de trabajo físico?			Análisis del ritmo cardíaco. Tiempos de descanso permitidos.			
Si, ya que tiene muchos movimientos repetitivos						
¿Existen entradas de sensoriales, procesamiento de información o carga de trabajo mental?			Lista de verificación para el trabajo cognitivo y diseño de pantallas.			
No						
Tiempo estándar o duración del ciclo de trabajo.			Estudio de tiempos y lista de verificación			
Aproximadamente 0.48 minutos por ciclo para cargar 6 prendas						
Factores del ambiente de trabajo			Lista de verificación del ambiente de trabajo.			
¿La iluminación es aceptable? ¿Hay reflejos?			Valores recomendados por IES (Illuminating Engineering Society)			
Si es aceptable						
¿Nivel de ruido aceptable?			Niveles OSHA (Occupational Safety and ealt Administration)			
No, debido a que las máquinas bordadoras emiten un ruido elevado						
¿Existe tensión por calor?			Índice para el estrés térmico WBGT (Wet Bulb Globe Temperature)			
No						
¿Existe vibración?			Estándares ISO (International Organization for Standardization)			
Si						
Factores administrativos			Comentarios:			
¿Existencia de incentivos salariales?						
Si						
¿Rotación de trabajo? ¿Extensión de horarios de trabajo?						
No, se quedan horas extras						
¿Existe capacitación instructivas para el trabajo?						
Si						
¿Cuáles son las políticas administrativas generales?						

Anexo 57. Guía de análisis - Descargar prenda de máquina

Guía de análisis para el trabajo y lugar de trabajo											
Trabajo/lugar de trabajo: Área de bordado				Analizador: Cubas Mansilla Marcos Tasayco Levano Geraldine				Fecha: 10-07-22			
Descripción: Descargar prenda de máquina											
Características del trabajador:											
Nombre: Maquinista de la línea Dinamic 1			Edad: 46		Sexo: Masculino		Altura: 1.70 m	Peso: 67 kg			
Motivación:		Mala	Regular	Buena	Excelente	Satisfacción:		Mala	Regular	Buena	Excelente
Nivel de estudios:			Primaria	Superiores	Universitarios	Otros	Nivel de habilidades:		Mala	Regular	Buena
EPP (Equipo de protección personal): Mascariilla, tapones											
Condiciones de la tarea: Ritmo rápido					Remítase a						
¿De qué manera influyen las partes hacia adentro o afuera?					Diagramas de flujo o procesos						
Retirar prendas bordadas de la máquina Dinamic 1 y retira bastidores					VÍdeo análisis para movimientos innecesarios.						
Movimientos involucrados en las actividades.					Principios de economía de movimiento						
Descargar, Cargar, Mover					¿Se cuenta con monturas o soportes para la operación? ¿Hay automatización?						
No											
¿Uso de herramientas?					Listas de verificación para las herramientas						
¿El diseño del área de trabajo es óptimo para las actividades? ¿Hay distancias grandes?					Listas de verificación para estaciones de trabajo						
Tiene distancia corta para el bordado					¿Son necesarios los movimientos de dedos y muñecas? ¿Con que frecuencia?						
Si, para agarrar sus herramientas, y manipular la máquina					Indicar el índice de riesgo						
¿Se efectúan levantamientos de cargas?					Análisis de levantamiento de cargas						
Moderado					NIOSH						
¿Esta fatigado el trabajador? ¿Carga de trabajo físico?					Análisis del ritmo cardiaco. Tiempos de descanso permitidos.						
Si, ya que tiene muchos movimientos repetitivos					Lista de verificación para el trabajo cognitivo y diseño de pantallas.						
¿Existen entradas de sensoriales, procesamiento de información o carga de trabajo mental?											
No											
Tiempo estándar o duración del ciclo de trabajo.					Estudio de tiempos y lista de verificación						
Aproximadamente 0.24 minutos por ciclo para cargar 6 prendas											
Factores del ambiente de trabajo					Lista de verificación del ambiente de trabajo.						
¿La iluminación es aceptable? ¿Hay reflejos?					Valores recomendados por IES (Illuminating Engineering Society)						
Si es aceptable											
¿Nivel de ruido aceptable?					Niveles OSHA (Occupational Safety and eat Administration)						
No, debido a que las máquinas bordadoras emiten un ruido elevado											
¿Existe tensión por calor?					Índice para el estrés térmico WBGT (Wet Bulb Globe Temperature)						
No											
¿Existe vibración?					Estándares ISO (International Organization for Standardization)						
Si											
Factores administrativos					Comentarios:						
¿Existencia de incentivos salariales?											
Si											
¿Rotación de trabajo? ¿Extensión de horarios de trabajo?											
No, se quedan horas extras											
¿Existe capacitación instructivas para el trabajo?											
Si											
¿Cuáles son las políticas administrativas generales?											

Anexo 58. Guía de análisis – Acomodar prenda

Guía de análisis para el trabajo y lugar de trabajo						
Trabajo/lugar de trabajo: Área de bordado			Analizador: Cubas Mansilla Marcos Tasayco Levano Geraldine		Fecha: 10-07-22	
Descripción: Acomodar prenda						
Características del trabajador:						
Nombre: Maquinista de la línea Dinamic 1			Edad: 46	Sexo: Masculino	Altura: 1.70 m	Peso: 67 kg
Motivación:		Mala	Regular	Buena	Excelente	Satisfacción: Mala Regular Buena Excelente
Nivel de estudios:		Primaria	Superiores	Universitarios	Otros	Nivel de habilidades: Mala Regular Buena Excelente
EPP (Equipo de protección personal): Mascarilla, tapones						
Condiciones de la tarea: Ritmo rápido				Remítase a		
¿De qué manera influyen las partes hacia adentro o afuera?				Diagramas de flujo o procesos		
Acomodar prendas y paquetear en bloque de 10				Video análisis para movimientos innecesarios.		
Movimientos involucrados en las actividades. mover, acomodar				Principios de economía de movimiento		
¿Se cuenta con monturas o soportes para la operación? ¿Hay automatización?						
No						
¿Uso de herramientas?				Listas de verificación para las herramientas		
¿El diseño del área de trabajo es óptimo para las actividades? ¿Hay distancias grandes?				Listas de verificación para estaciones de trabajo		
Tiene distancia corta para el bordado				Indicar el índice de riesgo		
¿Son necesarios los movimientos de dedos y muñecas? ¿Con que frecuencia?						
Si, para agarrar sus herramientas, y manipular la máquina				Análisis de levantamiento de cargas		
¿Se efectúan levantamientos de cargas?				NIOSH		
Moderado				Análisis del ritmo cardiaco. Tiempos de descanso permitidos.		
¿Esta fatigado el trabajador? ¿Carga de trabajo físico?						
Si, ya que tiene muchos movimientos repetitivos				Lista de verificación para el trabajo cognitivo y diseño de pantallas.		
¿Existen entradas de sensoriales, procesamiento de información o carga de trabajo mental?						
No						
Tiempo estándar o duración del ciclo de trabajo.				Estudio de tiempos y lista de verificación		
Aproximadamente 0.96 minutos por ciclo para acomodar 6 prendas						
Factores del ambiente de trabajo				Lista de verificación del ambiente de trabajo.		
¿La iluminación es aceptable? ¿Hay reflejos?				Valores recomendados por IES (Illuminating Engineering Society)		
Si es aceptable						
¿Nivel de ruido aceptable?				Niveles OSHA (Occupational Safety and Health Administration)		
No, debido a que las máquinas bordadoras emiten un ruido elevado				Índice para el estrés térmico WBGT (Wet Bulb Globe Temperature)		
¿Existe tensión por calor?						
No						
¿Existe vibración?				Estándares ISO (International Organization for Standardization)		
Si						
Factores administrativos				Comentarios:		
¿Existencia de incentivos salariales?						
Si						
¿Rotación de trabajo? ¿Extensión de horarios de trabajo?						
No, se quedan horas extras						
¿Existe capacitación instructivas para el trabajo?						
Si						
¿Cuáles son las políticas administrativas generales?						

Anexo 59. Guía de análisis - Limpiar prenda

Guía de análisis para el trabajo y lugar de trabajo						
Trabajo/lugar de trabajo: Área de bordado			Analizador: Cubas Mansilla Marcos Tasayco Levano Geraldine		Fecha: 10-07-22	
Descripción: Limpiar prenda						
Características del trabajador:						
Nombre: Manual de la línea Dinamic 1		Edad: 35		Sexo: Femenino	Altura: 1.61 m	Peso: 58kg
Motivación:	Mala	Regular	Buena	Excelente	Satisfacción:	Mala
					Regular	Buena
Nivel de estudios:	Primaria	Superiores	Universitarios	Otros	Nivel de habilidades:	Mala
					Regular	Buena
EPP (Equipo de protección personal): Mascarella						
Condiciones de la tarea: Ritmo rápido			Remitase a			
¿De qué manera influyen las partes hacia adentro o afuera?			Diagramas de flujo o procesos			
Limpiar prendas según swacher			Vídeo análisis para movimientos innecesarios.			
Movimientos involucrados en las actividades.			Principios de economía de movimiento			
Cargar, mover						
¿Se cuenta con monturas o soportes para la operación? ¿Hay automatización?						
No						
¿Uso de herramientas?			Listas de verificación para las herramientas			
Swacher, Paño, tijera, pinza						
¿El diseño del área de trabajo es óptimo para las actividades? ¿Hay distancias grandes?			Listas de verificación para estaciones de trabajo			
No, tiene distancias grandes de recorrido						
¿Son necesarios los movimientos de dedos y muñecas? ¿Con que frecuencia?			Indicar el índice de riesgo			
Si, para agarrar sus herramientas, y manipular la prenda						
¿Se efectúan levantamientos de cargas?			Análisis de levantamiento de cargas			
Si			NIOSH			
¿Esta fatigado el trabajador? ¿Carga de trabajo físico?			Análisis del ritmo cardiaco. Tiempos de descanso permitidos.			
Si, ya que tiene muchos movimientos repetitivos						
¿Existen entradas de sensoriales, procesamiento de información o carga de trabajo mental?			Lista de verificación para el trabajo cognitivo y diseño de pantallas.			
No						
Tiempo estándar o duración del ciclo de trabajo.			Estudio de tiempos y lista de verificación			
Aproximadamente 4 minutos para un bloque de 10 prendas						
Factores del ambiente de trabajo			Lista de verificación del ambiente de trabajo.			
¿La iluminación es aceptable? ¿Hay reflejos?			Valores recomendados por IES (Illuminating Engineering Society)			
Si es aceptable						
¿Nivel de ruido aceptable?			Niveles OSHA (Occupational Safety and ealt Administration)			
No, debido a que las máquinas bordadoras emiten un ruido elevado						
¿Existe tensión por calor?			Índice para el estrés térmico WBGT (Wet Bulb Globe Temperature)			
No						
¿Existe vibración?			Estándares ISO (International Organization for Standardization)			
No						
Factores administrativos			Comentarios:			
¿Existencia de incentivos salariales?						
No						
¿Rotación de trabajo? ¿Extensión de horarios de trabajo?						
Si, se quedan horas extras						
¿Existe capacitación instructivas para el trabajo?						
Si						
¿Cuáles son las políticas administrativas generales?						

Anexo 60. Guía de análisis – Inspeccionar prendas

Guía de análisis para el trabajo y lugar de trabajo						
Trabajo/lugar de trabajo: Área de bordado			Analizador: Cubas Mansilla Marcos Tasayco Levano Geraldine		Fecha: 10-07-22	
Descripción: Inspeccionar prendas						
Características del trabajador:						
Nombre: Auditor de la línea Dinamic 1		Edad: 34		Sexo: Masculino	Altura: 1,56 m	Peso: 58 kg
Motivación:		Mala	Regular	Buena	Excelente	Satisfacción:
Nivel de estudios:		Primaria	Superiores	Universitarios	Otros	Nivel de habilidades:
EPP (Equipo de protección personal): Mascarilla				Mala	Regular	Buena
Condiciones de la tarea: Ritmo rápido				Remítase a		
¿De qué manera influyen las partes hacia adentro o afuera?				Diagramas de flujo o procesos		
Revisar el diseño de bordado en prenda y aprobación final						
Movimientos involucrados en las actividades.				Video análisis para movimientos innecesarios.		
Cargar, mover				Principios de economía de movimiento		
¿Se cuenta con monturas o soportes para la operación? ¿Hay automatización?						
No						
¿Uso de herramientas?				Listas de verificación para las herramientas		
Ficha técnica, cinta métrica						
¿El diseño del área de trabajo es óptimo para las actividades? ¿Hay distancias grandes?				Listas de verificación para estaciones de trabajo		
No						
¿Son necesarios los movimientos de dedos y muñecas? ¿Con que frecuencia?				Indicar el índice de riesgo		
No, para revisar el bordado						
¿Se efectúan levantamientos de cargas?				Análisis de levantamiento de cargas		
Leve				NIOSH		
¿Esta fatigado el trabajador? ¿Carga de trabajo físico?				Análisis del ritmo cardiaco. Tiempos de descanso permitidos.		
Si, ya que tiene muchos movimientos repetitivos						
¿Existen entradas de sensoriales, procesamiento de información o carga de trabajo mental?				Lista de verificación para el trabajo cognitivo y diseño de pantallas.		
No						
Tiempo estándar o duración del ciclo de trabajo.				Estudio de tiempos y lista de verificación		
Tiempo estándar 0.14 minutos						
Factores del ambiente de trabajo				Lista de verificación del ambiente de trabajo.		
¿La iluminación es aceptable? ¿Hay reflejos?				Valores recomendados por IES (Illuminating Engineering Society)		
Si, buena						
¿Nivel de ruido aceptable?				Niveles OSHA (Occupational Safety and ealt Administration)		
No, debido a que las máquinas bordadoras emiten un ruido elevado						
¿Existe tensión por calor?				Índice para el estrés térmico WBGT (Wet Bulb Globe Temperature)		
No						
¿Existe vibración?				Estándares ISO (International Organization for Standardization)		
No						
Factores administrativos				Comentarios:		
¿Existencia de incentivos salariales?						
No						
¿Rotación de trabajo? ¿Extensión de horarios de trabajo?						
Si, se quedan horas extras						
¿Existe capacitación instructivas para el trabajo?						
Si						
¿Cuáles son las políticas administrativas generales?						

Anexo 61. Guía de análisis -Verificar y despachar la cantidad bordada

Guía de análisis para el trabajo y lugar de trabajo					
Trabajo/lugar de trabajo: Área de bordado			Analizador: Cubas Mansilla Marcos Tasayco Levano Geraldine		Fecha: 10-07-22
Descripción: Verificar y despachar la cantidad bordada					
Características del trabajador:					
Nombre: Cancelador de la línea Dinamic 1		Edad: 42	Sexo: Masculino	Altura: 1.65 m	Peso: 68kg
Motivación:	Mala	Regular	Buena	Excelente	Satisfacción: Mala Regular Buena Excelente
Nivel de estudios:	Primaria	Superiores	Universitarios	Otros	Nivel de habilidades: Mala Regular Buena
EPP (Equipo de protección personal): Mascarilla					
Condiciones de la tarea: Ritmo normal			Remítase a		
¿De qué manera influyen las partes hacia adentro o afuera?			Diagramas de flujo o procesos		
Verifica guía de despacho, cuenta prendas y lleva al siguiente proceso.					
Movimientos involucrados en las actividades.			Video análisis para movimientos innecesarios.		
Cargar, mover, caminar			Principios de economía de movimiento		
¿Se cuenta con monturas o soportes para la operación? ¿Hay automatización?					
No					
¿Uso de herramientas?			Listas de verificación para las herramientas		
Coche de transporte, guía de despacho					
¿El diseño del área de trabajo es óptimo para las actividades? ¿Hay distancias grandes?			Listas de verificación para estaciones de trabajo		
No, tiene distancias grandes de recorrido					
¿Son necesarios los movimientos de dedos y muñecas? ¿Con que frecuencia?			Indicar el índice de riesgo		
Sí, para habilitar la carga de producción					
¿Se efectúan levantamientos de cargas?			Análisis de levantamiento de cargas		
Sí			NIOSH		
¿Esta fatigado el trabajador? ¿Carga de trabajo físico?			Análisis del ritmo cardiaco. Tiempos de descanso permitidos.		
Sí, ya que tiene muchos movimientos repetitivos					
¿Existen entradas de sensoriales, procesamiento de información o carga de trabajo mental?			Lista de verificación para el trabajo cognitivo y diseño de pantallas.		
No					
Tiempo estándar o duración del ciclo de trabajo.			Estudio de tiempos y lista de verificación		
Tiempo estándar 0.21 minutos					
Factores del ambiente de trabajo			Lista de verificación del ambiente de trabajo.		
¿La iluminación es aceptable? ¿Hay reflejos?			Valores recomendados por IES (Illuminating Engineering Society)		
Sí es aceptable					
¿Nivel de ruido aceptable?			Niveles OSHA (Occupational Safety and Health Administration)		
No, debido a que las máquinas bordadoras emiten un ruido elevado					
¿Existe tensión por calor?			Índice para el estrés térmico WBGT (Wet Bulb Globe Temperature)		
No					
¿Existe vibración?			Estándares ISO (International Organization for Standardization)		
No					
Factores administrativos			Comentarios:		
¿Existencia de incentivos salariales?					
No					
¿Rotación de trabajo? ¿Extensión de horarios de trabajo?					
Sí, se quedan horas extras					
¿Existe capacitación instructivas para el trabajo?					
Sí					
¿Cuáles son las políticas administrativas generales?					




Manual Procedimientos




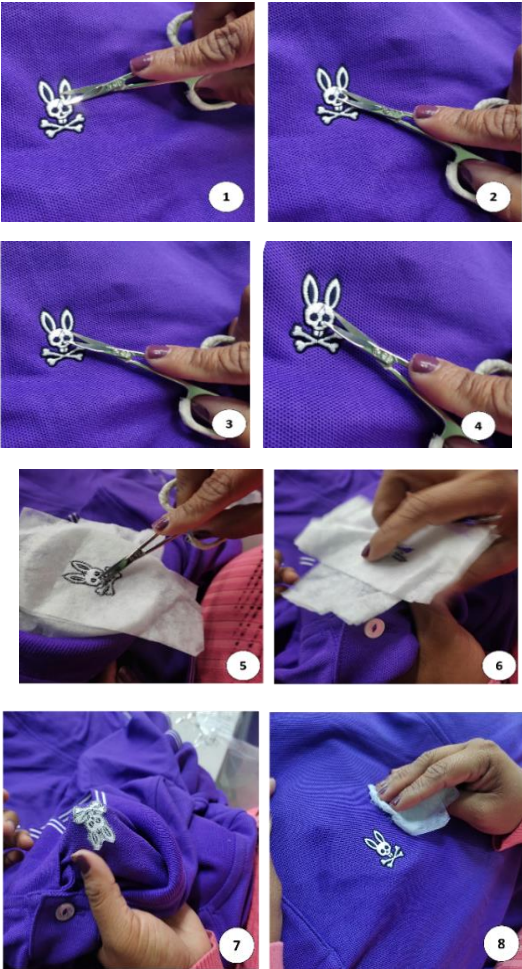
Limpieza de bordado

Versión 2022

	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD	CÓDIGO	002
	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	VERSIÓN	1

Elaborado por: Geraldine Tasayco	Revisado por: Esther Mejía	Aprobado por: Esther Mejía
Fecha: 20-07-22	Fecha: 22-07-22	Fecha: 26-07-22

1. PROCEDIMIENTO

VISUALIZACION	OPERACION	ACTIVIDAD
	Arranque de producción	Limpia bordados del arranque de producción entregado por el maquinista
	Limpiar bordado	Revisa calidad de bordado. Emplea el método del reloj para limpieza de prendas. Empieza retirando los hilos cruzados, voltea prenda, retira pellón, borra aureola y deja en mesa La manual deberá zurcir y/o descontaminar las prendas en caso se ocasione algún defecto.




Manual Procedimientos



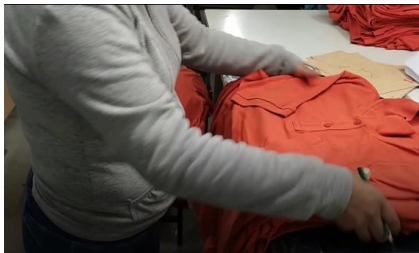



Marcado en prenda

Versión 2022

	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD	CÓDIGO	002
	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	VERSIÓN	1

Elaborado por: Geraldine Tasayco	Revisado por: Esther Mejía	Aprobado por: Esther Mejía
Fecha: 20-07-22	Fecha: 22-07-22	Fecha: 26-07-22

1. PROCEDIMIENTO


VISUALIZACION	OPERACION	ACTIVIDAD
	Arranque de producción	En las primeras muestras verificar medidas y ubicación de bordado en la prenda en coordinación con Control de Calidad.
	Limpiar bordado	Revisa boleta de entrega de prenda para verificar cantidad y etilo a trabajar, lleva bloque de prendas a zona de marcado, acomoda mangas derechas, agarra molde según talla, agarra marcador, y marca en prenda sin desagregar el bloque, terminado dejará en mesa lado derecho para habilitar al maquinista
		
		



Manual Procedimientos



Bordado en prenda
Versión 2022



	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD	CÓDIGO	001
	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	VERSIÓN	1


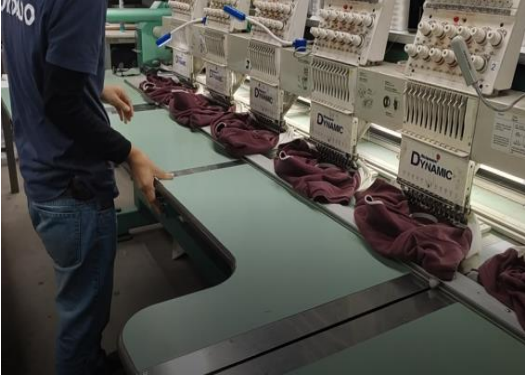

Elaborado por: Geraldine Tasayco	Revisado por: Esther Mejía	Aprobado por: Esther Mejía
Fecha: 20-07-22	Fecha: 22-07-22	Fecha: 26-07-22

Objetivo General

Elaborar un manual de procedimiento y un check list para el área de bordado tomando nota de los el método de trabajo, con el fin de cumplir con la calidad en el producto durante el ciclo de bordado.

2. PROCEDIMIENTO

VISUALIZACION	OPERACION	ACTIVIDAD
	Arranque de producción	Al principio de turno deberá calibrar y lubricar su máquina asignada y realizará una corrida de muestra de acuerdo al diseño aprobado, se limpiará y se llevará a zona de auditoria para aprobación de la producción
	Habilitar prenda y/o pieza	Colocará bastidor en mesa de medida, cogerá las cantidades necesarias de pellones según se requiera en el modelo y los colocará en centro de bastidor, prenda encima de bastidor teniendo en cuenta la medida marcada y el alineado.

	<p>Cargar en máquina</p>	<p>Llevar prendas habilitadas y colocarlas en los cabezales de la máquina verificando su correcta colocación y alineación del bordado.</p>
	<p>Bordado</p>	<p>En este proceso la máquina empezará a funcionar y es importante que el maquinista este pendiente ante alguna eventualidad ya sea en ruptura de hilo, ruptura de aguja, posible contaminación de bordado.</p>
	<p>Descargar prenda o pieza</p>	<p>Terminado de bordar el maquinista se dirigirá a máquina y retira las prendas y las dejará en zona de trabajo</p>
	<p>Acomodar prenda o pieza</p>	<p>Retirá los bastidores, acomodará prendas y los colocará en bloques de 10 unidades y se los entregará a la manual de limpieza.</p>


Anexo 65. Manuales de procedimiento de orden y limpieza



Manual Procedimientos



Orden y limpieza
Versión 2022

	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD	CÓDIGO	004
	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	VERSIÓN	1

Elaborado por: Geraldine Tasayco	Revisado por: Esther Mejía	Aprobado por: Esther Mejía
Fecha: 20-07-22	Fecha: 22-07-22	Fecha: 26-07-22

2. OBJETIVO Y FUNCIONES DEL PUESTO:

2.1 Objetivo:
Descripción
Limpieza y orden en la zona de trabajo

2.2 Funciones:	
Cargo	Descripción
Todos los colaboradores del área	1. Antes de empezar la jornada laboral limpiar el área de trabajo.
Auditor Marcadora	2. Depurar moldes y fichas técnicas
Auditor Marcadora	3. Ordenar moldes y fichas técnicas por cliente y booking
Todos los colaboradores	4. Echar residuos de hilos, pellones entre otros al tacho asignado
Digitador	5. Rotular los hilos de bordado
Digitador	6. Depurar hilos
Maquinista	7. Ordenar herramientas de trabajo (Bastidores, hilos, cuchilla, agujas)
Todos los colaboradores	8. Orden de casilleros personales


Anexo 66. Manuales de procedimiento de despacho



Manual Procedimientos



Despacho de producción
Versión 2022

	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD	CÓDIGO	004
	MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	VERSIÓN	1

Elaborado por: Geraldine Tasayco	Revisado por: Esther Mejía	Aprobado por: Esther Mejía
Fecha: 20-07-22	Fecha: 22-07-22	Fecha: 26-07-22

3. IDENTIFICACIÓN GENERAL:

Denominación del cargo	:	Cancelador
Área	:	Bordado/transfer
Reporta a	:	Supervisor
Interacción con otras áreas	:	Corte, Almacén de servicios externos , Lavandería, Costura, estampado, acabados
Remplazado en caso de ausencia por:	:	supervisor

4. OBJETIVO Y FUNCIONES DEL PUESTO:

2.1 Objetivo:
Descripción
Resepcionar, cuantificar, despachar y realizar liquidación de piezas y/o prendas

2.2 Funciones:
Descripción
9. Revisar el programa de despacho y verificar el estado de producción en el sistema.
10. Verificar en el sistema el stock de las prendas del área de bordado y/o transfer
11. Habilita prendas ya trabajadas al auditor de calidad del área
12. Recepcionar prendas y/o piezas aprobadas de auditoría y realiza el tallado y cuantificado de prendas.
13. Paqueteado y habilitado para el respectivo despacho al siguiente proceso.
14. Realizar la generación de guía de salida de acuerdo a la cantidad trabajada por OP.
15. Realizar generación de guía de salida de las prendas declaradas como segunda y realiza la devolución al área correspondiente.



Manual Procedimientos



Auditoría
Versión 2022

Anexo 68: Muestras de tiempos después de la implementación del nuevo método

FICHA DE REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS OBSERVADOS											METODO	POS-TEST				
Elaborado por: Cubas Mansilla, Marco Antonio Tasayco Lévano, Geraldine Alexandra											RUC: 20506883301					
CMT DEL SUR S.A.C											Bordado en prenda					
Periodo:	Agosto										Nº DE ESTUDIO		006			
Descripción de la operación	1	2	3	4	5	6	7	8	9						10	11
	Distribuir orden de producción según programa	Marcar prendas	Realizar arranque de producción de bordado	Inspeccionar arranque de producción	Habilitar prendas para bordar	Cargar prenda en máquina	Descargar prenda de máquina	Acomodar prenda	Limpiar prenda						Inspeccionar prendas	Verificar y despachar la cantidad bordada
									BD000009	BD000002	BD000027	BD000031	BD000004	BD000094		
1	0.012	0.196	0.035	0.007	0.248	0.066	0.049	0.152	0.589	0.384	0.392	0.335	0.374	0.363	0.126	0.198
2	0.011	0.211	0.038	0.008	0.253	0.076	0.047	0.161	0.563	0.375	0.414	0.362	0.355	0.336	0.145	0.189
3	0.011	0.188	0.032	0.008	0.232	0.089	0.046	0.164	0.611	0.367	0.338	0.334	0.384	0.350	0.156	0.221
4	0.010	0.196	0.040	0.008	0.251	0.079	0.049	0.153	0.579	0.412	0.347	0.347	0.375	0.331	0.142	0.202
5	0.011	0.206	0.041	0.009	0.243	0.078	0.048	0.151	0.571	0.387	0.376	0.355	0.394	0.356	0.135	0.209
6	0.010	0.189	0.042	0.007	0.225	0.089	0.047	0.152	0.588	0.385	0.405	0.333	0.367	0.331	0.153	0.199
7	0.013	0.173	0.036	0.008	0.235	0.076	0.052	0.149	0.605	0.395	0.397	0.352	0.384	0.344	0.143	0.193
8	0.010	0.196	0.033	0.007	0.235	0.075	0.046	0.168	0.572	0.374	0.385	0.345	0.385	0.366	0.126	0.185
9	0.011	0.189	0.032	0.008	0.251	0.077	0.048	0.149	0.607	0.390	0.366	0.357	0.413	0.346	0.133	0.180
10	0.011	0.176	0.035	0.007	0.266	0.084	0.047	0.163	0.605	0.397	0.382	0.336	0.374	0.324	0.135	0.171
11	0.012	0.176	0.035	0.007	0.255	0.079	0.048	0.149	0.589	0.377	0.377	0.334	0.417	0.373	0.153	0.199
12	0.012	0.196	0.045	0.008	0.233	0.076	0.051	0.166	0.559	0.375	0.356	0.296	0.384	0.376	0.143	0.189
13	0.012	0.188	0.032	0.008	0.252	0.069	0.046	0.169	0.595	0.424	0.395	0.342	0.385	0.355	0.126	0.199
14	0.010	0.191	0.040	0.009	0.244	0.068	0.049	0.149	0.579	0.385	0.375	0.352	0.394	0.329	0.155	0.170
15	0.010	0.206	0.035	0.006	0.235	0.078	0.047	0.160	0.569	0.426	0.385	0.335	0.404	0.376	0.138	0.209
16	0.010	0.189	0.036	0.007	0.256	0.067	0.053	0.149	0.549	0.382	0.367	0.347	0.375	0.383	0.126	0.200
17	0.010	0.208	0.032	0.007	0.265	0.089	0.048	0.162	0.551	0.367	0.376	0.355	0.394	0.360	0.153	0.201
18	0.013	0.189	0.034	0.008	0.235	0.079	0.051	0.149	0.573	0.395	0.405	0.363	0.407	0.357	0.145	0.193
19	0.010	0.173	0.033	0.007	0.251	0.078	0.046	0.152	0.579	0.385	0.397	0.352	0.394	0.366	0.128	0.185
20	0.011	0.196	0.045	0.008	0.256	0.089	0.046	0.149	0.553	0.394	0.395	0.345	0.387	0.375	0.133	0.180
21	0.011	0.169	0.040	0.007	0.258	0.076	0.048	0.146	0.568	0.381	0.376	0.317	0.413	0.346	0.137	0.171
22	0.012	0.177	0.043	0.011	0.263	0.080	0.047	0.152	0.621	0.410	0.382	0.336	0.375	0.352	0.153	0.201
23	0.010	0.179	0.035	0.007	0.247	0.078	0.047	0.151	0.563	0.392	0.367	0.334	0.399	0.354	0.158	0.215
24	0.014	0.188	0.036	0.009	0.258	0.082	0.050	0.159	0.599	0.395	0.405	0.342	0.415	0.376	0.147	0.226
25	0.013	0.198	0.038	0.009	0.235	0.084	0.046	0.152	0.592	0.414	0.348	0.352	0.386	0.353	0.152	0.234
26	0.012	0.170	0.043	0.007	0.238	0.085	0.047	0.153	0.593	0.399	0.395	0.355	0.405	0.333	0.148	0.227
Promedio (min)	0.011	0.189	0.037	0.008	0.247	0.079	0.048	0.155	0.582	0.391	0.381	0.343	0.390	0.354	0.142	0.198

Anexo 69. Calculo del número de observaciones – Pos test

Cálculo del número de muestras - proceso de bordado en prenda				
Empresa	CMT del Sur	Periodo	Setiembre	
Proceso	Bordado	Método	PRE-TEST	POST-TEST
Elaborado	Cubas Mansilla Marcos Tasayco Lévano Geraldine	Tipo	Prenda	
ITEM	Operación	$\sum X$	$\sum X^2$	$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	Distribuir orden de producción según programa	0.29	0.00	15
2	Marcar prendas	4.91	0.93	6
3	Realizar arranque de producción de bordado	0.96	0.04	19
4	Inspeccionar arranque de producción	0.20	0.00	24
5	Habilitar prendas para bordar	6.42	1.59	3
6	Cargar prenda en máquina	2.05	0.16	11
7	Descargar prenda de máquina	1.25	0.06	3
8	Acomodar prenda	4.03	0.63	3
9	Limpiar prendas (BD000009)	15.12	8.81	2
	Limpiar prendas (BD000002)	10.17	3.98	3
	Limpiar prendas (BD000027)	9.90	3.78	4
	Limpiar prendas (BD000031)	8.91	3.06	3
	Limpiar prendas (BD000004)	10.14	3.96	3
Limpiar prendas (BD000094)	9.21	3.27	3	
10	Inspeccionar prendas	3.69	0.53	9
11	Verificar y despachar la cantidad bordada	5.15	1.03	12

Anexo 70: Balance por código de bordado – Post test

BALANCE POR ESTILO

Estilo referencial 1G010673 Minu. Disp. 660
 Ruta PRENDA eficiencia 96%
 Codigo: BD000002

VINEYARD VINES LLC GOLF

Operaciones	T. STD	Prod X/h	Cuota Diaria 100%	Cantd Personas	Total	Min Disp	Min. Prod	HORAS
MARCADO	0.17	353	3,715	0.33	1,238	220	211	4
BORDADO	0.51	118	1,238	1.00	1,238	660	632	11
LIMPIEZA	0.35	169	1,782	0.69	1,238	459	439	7
Tiempo total	1.03							

Personal Total 2.03

1,119 1,071

Estilo referencial 600B001 Minu. Disp. 660
 Ruta PRENDA Eficiencia 80%
 Codigo: BD000009

JOHN URIBE E HIJOS S. A. CHEVIGNON

Operaciones	T. STD	Prod X/h	Cuota Diaria	Cantd Personas	Total	Min Disp	Min. Prod	HORAS
MARCADO	0.17	353	3,106	0.39	1,199	255	204	3
BORDADO	0.53	113	1,199	1.00	1,199	660	635	11
LIMPIEZA	0.55	109	960	1.25	1,199	824	659	11
Tiempo total	1.25							

Personal Total 2.64

1,484 1,295

Estilo referencial 3G010130 Minu. Disp. 660
 Ruta PRENDA
 Codigo: BD000004

Operaciones	T. STD	Prod X/h	Cuota Diaria	Cantd Personas	Total	Min Disp	Min. Prod	HORAS
MARCADO	0.17	353	3,882	0.32	1,245	212	212	4
BORDADO	0.50	120	1,245	1.00	1,245	660	623	11
LIMPIEZA	0.36	167	1,833	0.68	1,245	448	448	7
Tiempo total	1.03							

Personal Total 2.00

1,108 1,071

Estilo referencial 600A000 Minu. Disp. 660
 Ruta PRENDA
 Codigo: BD000031

Operaciones	T. STD	Prod X/h	Cuota Diaria 100%	Cantd Personas	Total	Min Disp	Min. Prod	HORAS
MARCADO	0.17	353	3,882	0.32	1,242	211	211	4
BORDADO	0.50	120	1,242	1.00	1,242	660	621	11
LIMPIEZA	0.30	200	2,200	0.56	1,242	373	373	6
Tiempo total	0.97							

Personal Total 1.88

Estilo referencial 1MW125 Minu. Disp. 660
 Ruta PRENDA
 Codigo: BD000027

Operaciones	T. STD	Prod X/h	Cuota Diaria 100%	Cantd Personas	Total	Min Disp	Min. Prod	HORAS
MARCADO	0.17	353	3,882	0.32	1,258	214	214	4
BORDADO	0.50	120	1,258	1.00	1,258	660	629	11
LIMPIEZA	0.35	169	1,863	0.68	1,258	446	446	7
Tiempo total	1.02							

Personal Total 2.00

Estilo referencial MK10045 Minu. Disp. 660
 Ruta PRENDA
 Codigo: BD000094

Operaciones	T. STD	Prod X/h	Cuota Diaria 100%	Cantd Personas	Total	Min Disp	Min. Prod	HORAS
MARCADO	0.12	500	5,500	0.23	1,264	152	152	3
BORDADO	0.50	120	1,264	1.00	1,264	660	632	11
LIMPIEZA	0.35	171	1,886	0.67	1,264	442	442	7
Tiempo total	0.97							

Personal Total 1.90

Anexo 71: Registro de Capacitación - Reducción de tiempos improductivos

Fecha:	18-Jul
Hora de inicio:	12:00 p.m.
Hora de termino:	13:00 p.m.
Duración:	60 min



CAPACITACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO

Expositor:

Tasayco Lévano, Geraldine

Tema:

Importancia de la reducción de tiempos improductivos

Asistentes a la capacitación:	DNI
1.- Puma Palomino, Francisco	21884303
2.- Yataco Caja, Maria Magdalena	45043434
3.- Saravia Goitia, Susi	46534446
4.- Levano Quispe, Johao Sebastian	42414377
5.- Taboada Magallanes, Jordan	77425491
6.- Flores Diaz, Daniel Humberto	76758807
7.-	
8.-	
9.-	
10.-	

Jefatura de Bordado
Esther Mejia

Anexo 72. Registro de capacitación – Planteamiento de mejoras en el proceso de bordado

Fecha:	19-Jul
Hora de inicio:	12:00 p.m.
Hora de temino:	13:00 p.m.
Duración:	60 min



CAPACITACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO

Expositor:

Tasayco Lévano, Geraldine

Tema:

Informe de planteamiento de mejoras en el proceso de bordado

*Modificación del puesto de trabajo

*Nuevos métodos de trabajo

*Orden y limpieza

Asistentes a la capacitación:

DNI

1.- Puma Palomino, Francisco	21884303
2.- Yataco Caja, Maria Magdalena	45043434
3.- Saravia Goitia, Susi	46534446
4.- Levano Quispe, Johao Sebastian	42414377
5.- Taboada Magallanes, Jordan	77425491
6.- Flores Diaz, Daniel Humberto	76758807
7.-	
8.-	
9.-	
10.-	

**Jefatura de Bordado
Esther Mejia**

Anexo 73. Registro de capacitación – Manipulación de cargas y posturas

Fecha:	21-Jul
Hora de inicio:	12:00 p.m.
Hora de termino:	13:00 p.m.
Duración:	60 min



CAPACITACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO

Expositor:

Tasayco Lévano, Geraldine

Tema:

Ergonomía: Manipulación de carga y posturas

*Forma de trabajo, manipulación de prendas

*Cargas y posturas en la producción

*Movimientos repetitivos

Asistentes a la capacitación:

DNI

1.- Puma Palomino, Francisco	21884303
2.- Yataco Caja, Maria Magdalena	45043434
3.- Saravia Goitia, Susi	46534446
4.- Levano Quispe, Johao Sebastian	42414377
5.- Taboada Magallanes, Jordan	77425491
6.- Flores Diaz, Daniel Humberto	76758807
7.-	
8.-	
9.-	
10.-	

**Jefatura de Bordado
Esther Mejia**

Anexo 74. Registro de capacitación – Diseño del trabajo manual del proceso de bordado

Fecha:	22-Jul
Hora de inicio:	12:00 p.m.
Hora de temino:	13:00 p.m.
Duración:	60 min



CAPACITACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO

Expositor:

Tasayco Lévano, Geraldine

Tema:

Diseño del trabajo manual del proceso de bordado

*Diagrama de recorrido del proceso

*Mejoras del diseño de mesas de trabajo

*Acondicionamiento en el trabajo

Asistentes a la capacitación:

DNI

1.- Puma Palomino, Francisco

21884303

2.- Yataco Caja, Maria Magdalena

45043434

3.- Saravia Goitia, Susi

46534446

4.- Levano Quispe, Johao Sebastian

42414377

5.- Taboada Magallanes, Jordan

77425491

6.- Flores Diaz, Daniel Humberto

76758807

7.-

8.-

9.-

10.-

Jefatura de Bordado

Esther Mejia

Anexo 75. Registro de capacitación – Información del nuevo método de trabajo

Fecha:	22-Jul
Hora de inicio:	12:00 p.m.
Hora de termino:	13:00 p.m.
Duración:	60 min



CAPACITACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO

Expositor:

Tasayco Lévano, Geraldine

Tema:

Información del nuevo método de trabajo

*Método de trabajo de marcado

*Método de trabajo de bordado

*Método de trabajo de limpieza de bordado

*Método de trabajo de habilitado y despacho

Asistentes a la capacitación:

DNI

1.- Puma Palomino, Francisco

21884303

2.- Yataco Caja, Maria Magdalena

45043434

3.- Saravia Goitia, Susi

46534446

4.- Levano Quispe, Johao Sebastian

42414377

5.- Taboada Magallanes, Jordan

77425491

6.- Flores Diaz, Daniel Humberto

76758807

7.-

8.-

9.-

10.-

Jefatura de Bordado

Esther Mejia

Anexo 76. Registro de capacitación – Orden y limpieza en el área

Fecha:	28-Jul
Hora de inicio:	12:00 p.m.
Hora de termino:	13:00 p.m.
Duración:	60 min



CAPACITACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO

Expositor:

Tasayco Lévano, Geraldine

Tema:

Orden y limpieza

*¿Por qué aplicar el orden y la limpieza?

*Situación actual del área

*Consecuencias del desorden

*Beneficio de las buenas practicas de orden y limpieza

Asistentes a la capacitación:

DNI

1.- Puma Palomino, Francisco

21884303

2.- Yataco Caja, Maria Magdalena

45043434

3.- Saravia Goitia, Susi

46534446

4.- Levano Quispe, Johao Sebastian

42414377

5.- Taboada Magallanes, Jordan

77425491

6.- Flores Diaz, Daniel Humberto

76758807

7.-

8.-

9.-

10.-

Jefatura de Bordado

Esther Mejia

Anexo 77. Registro de capacitación – Información del nuevo método de trabajo

Fecha:	22-Jul
Hora de inicio:	12:00 p.m.
Hora de termino:	13:00 p.m.
Duración:	60 min



CAPACITACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO

Expositor:

Tasayco Lévano, Geraldine

Tema:

Entrenamiento del nuevo método de trabajo

*Método de trabajo de marcado

*Método de trabajo de bordado

*Método de trabajo de limpieza de bordado

*Método de trabajo de habilitado y despacho

Asistentes a la capacitación:

DNI

1.- Puma Palomino, Francisco

21884303

2.- Yataco Caja, Maria Magdalena

45043434

3.- Saravia Goitia, Susi

46534446

4.- Levano Quispe, Johao Sebastian

42414377

5.- Taboada Magallanes, Jordan

77425491

6.- Flores Diaz, Daniel Humberto

76758807

7.-

8.-

9.-

10.-

Jefatura de Bordado

Esther Mejia

Anexo 78. Margen de contribución del mes de Setiembre – Postest

ESTIMACIÓN DEL MARGEN DE CONTRIBUCIÓN JUNIO 2022						PRE-TEST	POST-TEST	
Elaborado por		Cubas Mansilla, Marco		Área:		Bordado		
		Tasayco Lévano, Geraldine		Proceso:		Producción de bordado en prenda		
Empresa:		CMT del Sur S.A.C		Producto:		Bordados de la Dinamic 1		
N°	Fecha	Codigo de bordado	Producción obtenida (unidad de bordado)	Precio de Venta (s/.)	Costo Variable unitario (s/.)	Ventas (s/.)	Costos variables (s/.)	Margen de contribución (s/.)
			Po	PVU	CVU	V = Po x PV	CV = Po x CVU	M = V - CV
1	1/09/2022	BD000027	754	0.71	0.46	538.81	346.84	191.97
2	2/09/2022	BD000002	1038	0.75	0.46	782.96	477.48	305.48
3	3/09/2022	BD000002	993	0.75	0.46	749.02	456.78	292.24
4	5/09/2022	BD000002	784	0.75	0.46	591.37	360.64	230.73
5	6/09/2022	BD000027	1013	0.71	0.46	723.89	465.98	257.91
6	7/09/2022	BD000004	1047	0.71	0.46	748.19	481.62	266.57
7	8/09/2022	BD000002	784	0.75	0.46	591.37	360.64	230.73
8	9/09/2022	BD000002	759	0.75	0.46	572.51	349.14	223.37
9	10/09/2022	BD000027	1056	0.71	0.46	754.62	485.76	268.86
10	12/09/2022	BD000002	783	0.75	0.46	590.62	360.18	230.44
11	13/09/2022	BD000002	792	0.75	0.46	597.41	364.32	233.09
12	14/09/2022	BD000002	1049	0.75	0.46	791.26	482.54	308.72
13	15/09/2022	BD000002	758	0.75	0.46	571.76	348.68	223.08
14	16/09/2022	BD000002	1076	0.75	0.46	811.63	494.96	316.67
15	17/09/2022	BD000002	1085	0.75	0.46	818.42	499.10	319.32
16	19/09/2022	BD000027	764	0.71	0.46	545.95	351.44	194.51
17	20/09/2022	BD000002	1051	0.75	0.46	792.77	483.46	309.31
18	21/09/2022	BD000002	786	0.75	0.46	592.88	361.56	231.32
19	22/09/2022	BD000002	1039	0.75	0.46	783.72	477.94	305.78
20	23/09/2022	BD000002	765	0.75	0.46	577.04	351.90	225.14
21	24/09/2022	BD000027	794	0.71	0.46	567.39	365.24	202.15
22	26/09/2022	BD000031	1075	0.79	0.46	853.55	494.50	359.05
23	27/09/2022	BD000002	1072	0.75	0.46	808.61	493.12	315.49
24	28/09/2022	BD000004	765	0.71	0.46	546.67	351.90	194.77
25	29/09/2022	BD000094	1084	0.87	0.46	946.77	498.64	448.13
26	30/09/2022	BD000009	754	0.87	0.46	658.54	346.84	311.70
Total			23720.00	19.61	11.96	17907.72	10911.20	6996.52

Mano de Obra Directa	Cantidad	Sueldo	Asignación	Bonificación	Horas extras	Total	Beneficios	Factor de uso	Premiación	Total
Maquinista	1	S/ 1,025	S/ 103	S/ 240	S/ 215	S/ 1,582.8	S/ 2,304.5	S/ 2,304.48	S/ 50.00	S/ 2,354.48
Manual	1	S/ 1,025	S/ 103	S/ -	S/ 172	S/ 1,299.7	S/ 1,892.4	S/ 946.18	S/ 25.00	S/ 971.18
Marcadora	1	S/ 1,025	S/ 103	S/ -	S/ 108	S/ 1,235.1	S/ 1,798.3	S/ 899.17	S/ 25.00	S/ 924.17
Cancelador	2	S/ 1,025	S/ 103	S/ -	S/ 72	S/ 1,199.4	S/ 3,492.6	S/ 593.75	S/ 16.00	S/ 609.75
Auditor	1	S/ 1,025	S/ 103	S/ 100	S/ 54	S/ 1,281.3	S/ 1,865.6	S/ 466.40	S/ 13.50	S/ 479.90
Digitador	1	S/ 1,025	S/ 103	S/ -	S/ 12	S/ 1,139.6	S/ 1,659.3	S/ 132.74	S/ 4.00	S/ 136.74
Jefatura de bord	1	S/ 3,000	S/ -	S/ -		S/ 3,000.0	S/ 4,368.0	S/ 349.44	S/ 4.00	S/ 353.44

Anexo 79. Cálculo de sueldo de mano de obra en el mes de setiembre

Anexo 80. Cálculo de horas extras en el mes de setiembre

Mano de obra	Cantidad	Factor uso	Minutos disponibles	Minutos disponibles semanal	Minutos disponibles mensual	Minutos extras mensual	Horas extras totales	Horas extras mensual (Factor de uso)	Costo por hora	Costo horas extra mensual	Costo horas extras mensual (Factor de uso)
Maquinista de Bordados	1	100%	660	3600	14400	2400	40	40	4.27	215.25	S/ 215.25
Manual de Bordados	1	80%	660	3408	13632	2400	40	32	4.27	215.25	S/ 172.20
Marcadora de Bordados	1	50%	330	1800	7200	2400	40	20	4.27	215.25	S/ 107.63
Cancelador	2	17%	220	1202	4810	400	40	7	4.27	215.25	S/ 71.89
Auditor	1	25%	165	900	3600	600	40	10	4.27	215.25	S/ 53.81
Digitador	1	8%	53	288	1152	600	40	3.2	4.27	151.19	S/ 12.10
Costo total horas extras										1076.25	S/ 632.88

Anexo 81. Cálculo del valor actual neto

$$VAN = VNA + INVERSION INICIAL$$

$$VAN = S/.14,171 + (-S/.12,706)$$

$$VAN = S/.1,465$$

Anexo 82. Cálculo de la tasa interna de retorno

$$0 = -INVERSION + \frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \frac{FC_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FC_n}{(1+i)^n}$$

$$0 = -(-12706) + \frac{1340}{(1+i)^1} + \frac{1340}{(1+i)^2} + \frac{1340}{(1+i)^3} + \dots + \frac{1340}{(1+i)^{12}}$$

$$i = 3.82\%$$

Anexo 83. Cálculo del costo beneficio

$$C/B = \frac{VNA}{-INVERSION INICIAL}$$

$$C/B = \frac{14171}{-(-12708)}$$

$$C/B = 1.12$$

Anexo 84. Fórmula del periodo de recuperación de la inversión

Simbolo	Descripción	Datos
a	Año inmediato anterior en que se recupera la inversión	10
b	Inversion inicial	S/ 12,705.55
c	Flujo de efectivo acumulado del periodo inmediato anterior en el que se recupera la inversión	S/ 12,036.31
d	Flujo de efectivo del periodo en el que se recupera la inversión	S/ 1,077.68

$$PRI = a + \frac{b - c}{d}$$

$$PRI = 10 + \frac{12,705.55 - 12036.30}{1,077.68}$$

$$PRI = 10.62$$

Anexo 85. Calculo del periodo de recuperaci3n de la inversi3n

Mes	Flujo de efectivo	Flujo de efectivo a valor presente	flujo efectivo acumulativo
0	-S/ 12,705.55		
1	S/ 1,339.96	S/ 1,313.69	S/ 1,313.69
2	S/ 1,339.96	S/ 1,287.93	S/ 2,601.61
3	S/ 1,339.96	S/ 1,262.67	S/ 3,864.29
4	S/ 1,339.96	S/ 1,237.92	S/ 5,102.20
5	S/ 1,339.96	S/ 1,213.64	S/ 6,315.85
6	S/ 1,339.96	S/ 1,189.85	S/ 7,505.69
7	S/ 1,339.96	S/ 1,166.52	S/ 8,672.21
8	S/ 1,339.96	S/ 1,143.64	S/ 9,815.85
9	S/ 1,339.96	S/ 1,121.22	S/ 10,937.07
10	S/ 1,339.96	S/ 1,099.23	S/ 12,036.31
11	S/ 1,339.96	S/ 1,077.68	S/ 13,113.99
12	S/ 1,339.96	S/ 1,056.55	S/ 14,170.54

VAN	S/ 1,464.99
COK	2%
PRI	10.62



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, EGUSQUIZA RODRIGUEZ MARGARITA JESUS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de bordado en la empresa CMT del Sur, Chincha, 2022", cuyos autores son CUBAS MANSILLA MARCO ANTONIO, TASAYCO LEVANO GERALDINE ALEXANDRA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 25 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
EGUSQUIZA RODRIGUEZ MARGARITA JESUS DNI: 08474379 ORCID: 0000-0001-9734-0244	Firmado electrónicamente por: MEGUSQUIZAR el 09-12-2022 08:19:48

Código documento Trilce: TRI - 0454765