



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de la metodología SMED para incrementar la productividad de
la línea de recubridoras en la empresa Tepal SAC, año 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Hugo Israel Sánchez Castillo

ASESOR:

Mg. Meza Velásquez Marco Antonio

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial Y Productiva

LIMA - PERÚ

2017

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(a) **Hugo Israel Sánchez Castillo**, cuyo título es: "**Aplicación de la metodología SMED para incrementar la productividad de la línea de recubridoras en la empresa Tepal S.A.C, año 2017**"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **11. Once.**

Lima, San Juan de Lurigancho, **13 de Diciembre del 2017**



Mg. Roberto Carlos Conde Rosas
 PRESIDENTE



Mg. Marco Antonio Meza Velásquez
 SECRETARIO



Dr. Julio Raúl Montoya Molina
 VOCAL



Elaboro

Dirección de
Investigación

Revisó

Responsable del SGC



Aprobo

Vicerrectorado
de Investigación

DEDICATORIA

A mis padres por haberme brindado todo su apoyo moral para poder cumplir este logro y poder realizarme profesionalmente.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia por su apoyo incondicional, motivándome a cumplir mis metas y a nuestro señor Dios por guiarme en cada paso de mi vida.

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo Sánchez Castillo Hugo Israel con DNI N°43195191 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de grados y títulos de la universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presenta tesis son auténticas y veraces.

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 de la universidad César Vallejo.

Lima... 13... de... diciembre... del 2017



Hugo Israel Sánchez Castillo

PRESENTACIÓN

Sr(s) Miembros del jurado:

En cumplimiento con los dispositivos vigentes que establece para el proceso de graduación de la universidad César Vallejo, con el fin de aptar el título de Ingeniero Industrial, presento la tesis titulada “Aplicación de la metodología SMED para incrementar la productividad en la línea de recubridoras en la empresa Tepal SAC, año 2017”

En base a la ardua investigación realizada para la obtención y aplicación de los procesos del análisis y construcción de los datos que se han obtenido, presento esta tesis, esperando que sirva como soporte para investigaciones futuras y nuevas propuestas, la cual contribuirá a la mejora de los procesos productivos en la sincronización de una recubridora y en la medición del tiempo estándar de las operaciones internas y externas.



Sánchez Castillo Hugo Israel

Autor

INDICE

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	V
PRESENTACIÓN	VI
RESUMEN	VIII
ABSTRAC	IX
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	1
1.2. TRABAJOS PREVIOS	5
1.3. TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA	9
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	19
1.6. HIPÓTESIS	20
1.7. OBJETIVOS	20
II. MÉTODO	21
2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	21
2.2. VARIABLE DE OPERACIONALIZACIÓN	22
2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	24
2.4. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	24
2.5. MÉTODOS DE ANALISIS DE DATOS	25
2.6. ASPECTOS ÉTICOS	25
2.7. DESARROLLO DEL PROYECTO	26
2.8. ORGANIZACIÓN DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN	27
III. RESULTADOS	36
IV. DISCUSIONES	46
V. CONCLUSIONES	47
VI. RECOMENDACIONES	48
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
VIII. ANEXO	52

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tuvo como propósito demostrar que la aplicación de la metodología SMED incrementa la productividad en la línea de recubridoras en la empresa Tepal S.A.C,

La aplicación de la metodología SMED se dio para mejorar las dimensiones tanto de las actividades internas y externas con el fin de medir los cambios de formatos y mejoramiento al momento de realizar la calibración de la máquina recubridora.

La población está conformada por 12 semanas antes y después en la medida de mis indicadores aplicados en la máquina recubridora de la empresa Tepal S.A.C, año 2017 y la muestra es de tipo no probabilístico, intencional por el tiempo de desarrollo de la investigación, por lo tanto, será igual que la población.

Así mismo, el tipo de tesis es aplicada, por su enfoque cuantitativa y es de diseño cuasi - experimental. Los datos resultaron ser paramétricos, por lo tanto, para la validación de la hipótesis se usó la prueba T-Student dando como resultado que la aplicación de la metodología SMED incrementó la productividad en 32%, la eficiencia en un 20% y la eficacia 23% en promedio de medidas del antes y después de la aplicación. Por lo tanto, concluyo que la aplicación de la metodología SMED en la línea de recubridoras incrementó la productividad de la empresa Tepal S.A.C

.

Palabras claves: SMED, productividad, eficiencia y eficacia.

ABSTRAC

The purpose of this research project was to demonstrate that the application of the SMED methodology increases the productivity of the coating line in the company Tepal S.A.C,

The application of the SMED methodology was given to improve the dimensions of both the internal and external activities in order to measure the changes of formats and improvement at the moment of performing the calibration of the coating machine.

The population is made up of 12 weeks before and after in the measure of my indicators applied in the coater of the company Tepal SAC, year 2017 and the sample is non-probabilistic, intentional for the time of development of the research, so Therefore, it will be the same as the population.

Likewise, the type of thesis is applied, due to its quantitative approach and is of quasi-experimental design. The data turned out to be parametric, therefore, for the validation of the hypothesis, the T-Student test was used, showing that the application of the SMED methodology increased productivity by 32%, efficiency by 20% and efficiency by 23% On average, measurements before and after the application. Therefore, I conclude that the application of the SMED methodology in the coatings line increased the productivity of the company Tepal S.A.C

.

Keywords: SMED, productivity, efficiency and effectiveness

I. INTRODUCCIÓN

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

INTERNACIONAL

A nivel mundial la industria textil constituye una importante fuente de ingresos y empleo para muchos países, en particular para países en desarrollo esta industria en el año 2001 representó el 2.5 % del comercio mundial de mercancía y el 33% del comercio mundial de manufactura.

En la actualidad el problema más recurrente de las empresas en la industria textil oscila alrededor de la competitividad, para poder salvaguardarse en el mercado que cada vez es más exigente, es así como las empresas atraviesan distintas etapas y enfrentan distintos problemas como una inadecuada organización, inadecuados métodos de trabajo y falta de comunicación en el ambiente laboral, alcanzando altos niveles de complejidad en sus procesos como en sus registros.

NACIONAL

Ante esta competencia nacional, es necesario que las empresas enfocadas en la industria textil deben maximizar su producción e incrementar su productividad para que no puedan perder su posición y puedan seguir generando rentabilidad al crecimiento de la empresa. Una manera de aumentar la productividad es producir más con los mismos recursos y otra manera sería reducir los tiempos muertos de la máquina de la manera que los tiempos se puedan convertir en unidades de producto terminado que aumenten la producción.

Actualmente las empresas de manufactura presentan muchos cambios de formatos en sus máquinas (SMED), para las diferentes operaciones que realicen según el proceso que realicen. Como es el caso de las empresas de confecciones textil, que disponen de un tiempo de operación y de cambio de formato, el cual debe ser reducido para tener la máquina detenida al menor tiempo posible, con esto se generaría la oportunidad de realizar distintas operaciones en una recubridora. Con esto se requiere minimizar los tiempos de cambio de formato (SMED), lo cual lograra que la empresa pueda enfrentarse a

las exigencias actuales, ya que existen varias empresas direccionadas a la confección que realizan las mismas operaciones y producen las mismas prendas. Al reducir los tiempos de graduación de la máquina recubridora, se logrará realizar las operaciones en un tiempo menor ya que al graduar una máquina el lapso es de 3:05 horas y si es logramos reducir ese tiempo, podremos aumentar la producción reduciendo los tiempos de preparación y organización en la sincronización de la máquina.

LOCAL

La empresa donde se realiza dicho trabajo de investigación es una empresa de confección textil abocada al rubro de exportación, la cual tiene pocos años de haber sido formada, pero al ser una empresa enfocada a las prendas de exportación cuenta con riguroso control de calidad ya que constantemente está sometida a constantes auditorias por parte de las empresas que buscan de su servicio.

En el área de producción existe diferente operación al construir una prenda, entre las cuales existe la operación de collareta con garfio aéreo que lo realiza una máquina llamada recubridora este proceso ocupa el 80% de la producción en la construcción de la prenda, la empresa cuenta con varias recubridoras en este caso solo le haremos el estudio a una máquina recubridora la cual muchas veces se encuentra sobrecargada de trabajo ya que hay que hacer diferentes graduaciones para las distintas operaciones que toma la construcción de la prenda actualmente se le asigna un tiempo de 35 min en la preparación y limpieza de la máquina y 2:30 para la graduación de la máquina (cambio de formato).

Al realizar el estudio se puede observar las diferentes causas a los excesivos tiempos improductivos que retrasan la sincronización de la máquina (cambio de formato) y esto a su vez atrasan el proceso en la construcción de la prenda.

DIAGRAMA N°1 ISHIKAWA

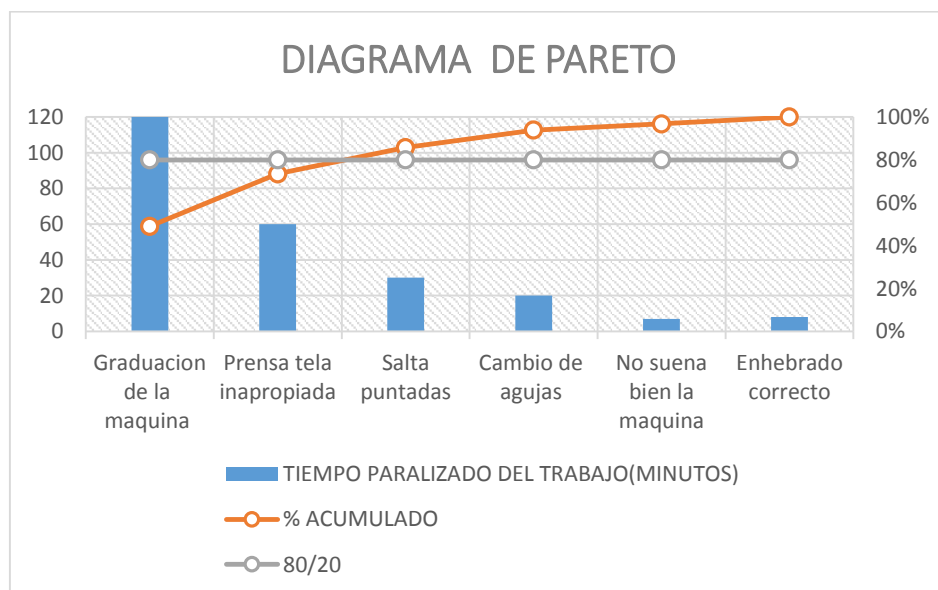


FUENTE: ELEBORACION PROPIA

CAUSAS DE LA MÁQUINA RECUBRIDORA INDUSTRIAL	TIEMPO PARALIZADO DEL TRABAJO(MINUTOS)	% ACUMULADO	FRECUENCIA ACUMALADA	80/20
Graduación de la máquina	120	49%	120	80%
Prensa tela inapropiada	60	73%	180	80%
Salta puntadas	30	86%	210	80%
Cambio de agujas	20	94%	230	80%
No suena bien la máquina	7	97%	237	80%
Enhebrado	8	100%	245	80%

Por el principio de Pareto concluimos que la mayor parte de los defectos encontrados pertenecen a: Demora en la graduación de máquina recubridora de manera que si se eliminan las causas que los provocan desaparecería la mayor parte de los defectos.

GRAFICO 2: PARETO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

1.2. TRABAJOS PREVIOS

1.2.1 ANTECEDENTES NACIONALES

A continuación, se presentan los antecedentes que están relacionadas con el presente proyecto de investigación.

Según Mejía (2013) en su tesis titulada “*Análisis y propuesta de mejora del proceso en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufacturing esbelta*” para optar por el título en ingeniería industrial de la universidad católica del Perú. El presente proyecto de investigación tiene como finalidad mejorar la eficiencia de la línea de confección de ropa interior en una empresa textil, basada en el análisis para la mejora de indicadores de eficiencia, que involucrar aspectos de calidad, rendimiento y disponibilidad en las líneas de confección, en el análisis realizado se identificó que los principales problemas detectados en el mapa de flujo fueron desorden en el área, alto tiempo de búsqueda de herramientas, paradas de máquinas es por ello que se procede aplicar propuestas de manufactura esbelta las cuales son la implementación de las 5s y la aplicación de la metodología SMED, la implementación de las herramientas de manufacturas esbelta logra un aumento en los 3 indicadores ,el primer indicador es el aumento del indicador en la disponibilidad de las máquinas en un 25% provocado en la reducción de tiempo de reparación de máquinas ,otro indicador impacta en la rendimiento de las líneas de producción aumentando el 2% debido al alza del tiempo bruto de producción. Otros son el incremento de la capacidad productiva, ahorros de horas hombre, incremento del área de trabajo y motivación del personal.

Según Reyes y de la Jara (2012) en su tesis titulada “*Análisis y mejora de un proceso en una empresa embotelladora de bebidas rehidratantes*” para optar por el título en ingeniería industrial de la universidad Católica del Perú. El presente proyecto de investigación tiene como objetivo describir y analizar las propuestas de mejora en el proceso de fabricación de bebidas rehidratantes, teniendo en cuenta la reducción de costos, para la satisfacción del cliente, se diagnosticó que existe un tiempo elevado de paradas de planta, y además un alto porcentaje de mermas en las botellas, tapas, y etiquetas se usó la herramienta SMED para

disminuir los tiempos en los cambios de formato, del mismo modo se presentan mejoras para eliminar los tiempos por traslados de herramientas y un plan de inducción para los operarios ,de esta manera se llegó a reducir un tiempo de 52% en paradas de planta, concluyendo que con la aplicación de la metodología SMED se ve reflejado en el incremento del tiempo en la capacidad disponible para la elaboración de las bebidas rehidratantes logrando una sinergia entre ellas que permite el aprovechamiento de recursos y el aumento de tiempo disponible para la producción.

Según Calderón (2012) en su tesis *“Rediseño de procesos para la mejora del control, optimización de la productividad y reducción de los costos en el área de mantenimiento de la empresa de gases industriales AGA S.A”*, en la Universidad Nacional de Ingeniería Lima. Para optar el Título Profesional de ingeniero industrial indica que. La presente tesis tiene como objetivo conocer en qué medida un Rediseño de Procesos mejorará el control, optimizará la productividad y reducirá los costos en el Área de Mantenimiento de Envases de la Empresa de Gases Industriales AGA S.A. esta propuesta surgió como resultado de un diagnóstico realizado a dicha área, la cual presentaba una gran cantidad de reclamos de los clientes de la empresa debido a retrasos en la entrega del producto, ya que no existía una trazabilidad consistente del producto y servicios asociados, originada a su vez por un mal diseño y un mal sistema de comunicación de la información a todos los stakeholder. El enfoque que se utilizó para abordar la problemática expuesta es el Rediseño de Procesos, con el cual se ha identificado que el área crítica en la empresa es el enfoque que se utilizó para abordar la problemática expuesta es el Rediseño de Procesos, con el cual se ha identificado que el área crítica en la empresa es el Mantenimiento de Envases, haciendo uso de las herramientas, Diagrama de operaciones y estudio de Tiempos, las cuales permitieron comprender el proceso y con ello mejorar sus tiempos e implementar indicadores como eficiencia y eficacia . La propuesta plasmada en la presente tesis busca brindar alternativas que hagan frente a los problemas individuales del Área de Mantenimiento de Envases, con el fin de mejorar el proceso de forma integral, lo que incluye tanto al factor humano como al factor máquina. Estos resultados

se verán reflejados en una reducción de costos, optimización de la productividad y un mejor control de los envases.

Según Torres (2014) en su tesis titulada “*Propuesta de mejora en la fabricación de pernos en una empresa metal mecánica*” para optar por el título de ingeniería industrial de la universidad peruana de ciencias aplicadas. El presente trabajo de investigación está centrado en la fabricación y comercialización de pernos, pernos especiales, tuercas y arandelas. En principio solo fabricaba pernos con cabeza hexagonal, aplicando el proceso de forjado en caliente. Posteriormente desarrolló la línea industrial y pesquera acorde a las necesidades del mercado, actualmente la empresa atiende mayormente pedidos de pernos especiales para el sector minería, en diámetros y calidades estándar. El Core Business de la empresa es la fabricación de pernos y tuercas en variedades de forma y tamaño y está enfocada al sector minera (70% de producción de pernos), donde el producto perno es un accesorio importante en los equipos tales como: estructuras metálicas de transporte, rieles de fajas transportadoras, vehículos de extracción y transporte de minerales, molinos, etc.

Según Rosales (2015) en su tesis titulada “*Gestionar la calidad por procesos para mejorar la competitividad en la empresa global Plastic S.A.C. los olivos 2015*” para optar por el título de ingeniero industrial. Esta tesis tiene como objetivo determinar la mejora de la calidad en el proceso de inyectado aplicando herramientas de calidad de lean manufacturing, Poka Yoke y SMED, para mejorar el proceso de inyectado, logrando finalmente como resultado que la calidad de procesos de inyectado mejoró significativamente, así también se aumentó la competitividad interna del área de inyectado de la compañía.

1.2.2 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Según Reynaldo (2005) en su tesis titulada “*Aplicación de la técnica SMED en la fabricación de envases aerosoles*” Para obtener el título de ingeniero mecánico industrial, en la universidad San Carlos de Guatemala. El presente tema de investigación contempla una aplicación práctica de la técnica denominada

ESMED, el cambio de utillaje no se completa en 10 min, se pueden obtener una reducción dramática de tiempo al aplicar esta técnica. En casos reales se han reducido hasta 50% de tiempo en una línea de producción esto posibilita a cualquier empresa aumentar la productividad y cumplir con expectativas. En conclusión, SMED aumenta la productividad al sacar mayor provecho del factor humano y máquinas en función del tiempo. SMED es útil en los análisis de operaciones, ya que, mejora, simplifica o modifica los procesos que participan.

Según Jesús (2007) en su tesis titulada “*Análisis de cambios de programación desde la perspectiva de la metodología SMED (cambios rápidos de preparación) en una empresa de empaques de cartón corrugado*” para optar por el título de ingeniero industrial y sistemas en instituto tecnológico de sonoro. El presente tema de investigación tiende atacar la prolongación excesiva de los cambios de preparación de una corrida a otra, lo que conlleva a tener grades inventarios y problemas de calidad con el producto terminado, durante el desarrollo de la metodología SMED, se ha logrado identificar y clasificar plenamente las actividades efectuadas por el operador de la preparación de las tintas en los cambios de operación

Según Rodríguez (2008) en su investigación, “*Diseño de un plan de mejora de la productividad para línea de empaque*”, de la Universidad Simón Bolívar, Venezuela para optar el título de ingeniero de producción. El objetivo de este trabajo fue incrementar la productividad a través de un plan de mejora utilizando como metodología la implementación de un mantenimiento preventivo a los equipos del área de empaque de cremas endocrinas y así evaluar el tiempo de demora en el mantenimiento realizando un análisis de Bitácora donde resulto que la principal causa de parada eran las fallas mecánicas. Esta investigación se llevó a cabo en 20 empaquetadoras donde en la toma de datos pasados tenía un 85.65 % y luego de implementar se obtuvo el incremento de la productividad en un 7.8 % teniendo como resultado un 93.45 % implementando con manuales de procedimientos para el adecuado mantenimiento de sus equipos.

Según Mariño (2007) en sus tesis *“Mejora de la productividad y eficiencia del área de pintura en polvo en la empresa Fiza.”* en la universidad de Guayaquil – Ecuador previo a la obtención de ingeniero industrial indica que, tiene como objetivo principal:

- Aumentar los niveles de producción
- Reducir significativamente los desperdicios
- Mejorar la calidad de nuestros productos
- Optimizar los recursos es muy importante para poder lograr los anteriores

Durante el estudio realizado en el área de Pintura en Polvo de la empresa FISA, fueron evidentes los problemas que causan retraso en las entregas de los pedidos los cuales se detallaron en el diagrama causa efecto y los principales fueron por el Proceso, falta de material para pintar, causado por demora en el fosfatado, menos movimientos y traslados inútiles, menor tiempo para el cambio de herramienta o repuesto. Para que puedan incrementar la eficiencia y la productividad se utilizó como metodología las 5s. Es una técnica que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados por su sencillez. Su aplicación mejora los niveles de calidad y eliminación de Tiempos muertos. Esta investigación se llevó a cabo en 4 semanas, donde en la toma de datos pasados tenía un 87.52 % y luego de implementar se obtuvo el incremento de la eficiencia en un 5.3 % teniendo como resultado un 92.82 % con lo cual se pretende tener de manera más técnica y controlada esta actividad, la eficacia antes era de 82.25 % incrementándose en un 11.05 % obteniendo ahora un 93.57 %. La productividad antes era de 90.25 % incrementándose en un 3.32 % obteniendo ahora un 93.57 %.

1.3. TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1 LEAN MANUFACTURING

Según Hernández, Visan (2013) “Define al lean manufacturing como una filosofía de trabajo basada en las personas que define la forma de mejora de

un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios, definido como actividades que usan más recursos de los debidos. Identificando varios desperdicios que se observan en la producción y sobreproducción, tiempo de espera, transporte, exceso de proceso, inventario, y defectos. El Lean manufacturing observa lo que no deberíamos estar haciendo porque no agrega valor al cliente y tiende a eliminarlo para alcanzar los objetivos, despliega una aplicación sistemática y habitual de un conjunto extenso de técnicas que cubren la totalidad de las áreas operativas de fabricación, organización de puestos de trabajo, gestión de la calidad, flujo interno de la producción, mantenimiento, gestión de la cadena de suministros. Los beneficios son obtenidos en una implementación Lean, son evidentes y están demostrados. Lean manufacturing no es un concepto que se pueda definir de forma directa ni tampoco una filosofía radical que rompe con todo lo conocido. Su novedad consiste en la combinación de distintos elementos, técnicas y aplicaciones surgidas del estudio al pie de máquinas y apoyadas en la dirección en pleno convencimiento de su necesidad” (p, 10).

1.3.2 Disponibilidad

Rajadell (2010) “Tiempo real de productividad del equipo, es el tiempo de operación expresado como porcentaje, al cual se le deberá restar del tiempo de funcionamiento, las paradas de la línea”.

1.3.3 TECHNICAL SMED

Para Francisco Espín (2013) “Markets have evolved to require companies producing more product variety, smaller orders, reduced lead times and highly competitive production costs. SMED technique, designed by Shigeo Shingo in the 50s, is offered as an alternative to address this challenge of contemporary production. This technique provides a series of steps, in which carefully study the operations that take place during the batch process of change, making possible a radical reduction of preparation time. The result of the application of SMED is a flexible plant, able to meet the demand from current customers” (P,2)

1.3.4 DEFINICIÓN DE LA METODOLOGÍA SMED

Según Hernández y Visan (2013) “es un conjunto de técnicas que persigue la reducción de tiempos de preparación de una máquina, esto se logra estudiando detalladamente para poder efectuar cambios radicales, estos cambios implican modificaciones en los ajustes y en las operaciones a través de la instalación de nuevos mecanimos.es una metodología clara que consigue resultados rápidos con poca inversión. Para llevar a cabo el SMED en las empresas se debe realizar un estudio de tiempo específicamente de las actividades que se realizan. Los métodos de rápidos y simples de cambios eliminan la posibilidad de errores en los ajustes de técnicas útiles. Los nuevos métodos de cambio reducen sustancialmente los defectos y suprimen la necesidad de inspecciones. Con cambio rápidos se puede aumentar la capacidad de la máquina”. (p.42).

Para Rajadell y Sánchez (2010) “la minimización de las existencias, la producción orientada a los pedidos solicitados y una rápida adaptabilidad a las variaciones de la demanda, son las ventajas más importantes de un tiempo de preparación inferior a 10 min. Para conseguir esto se es necesario aplicar un sistema de cambio de serie rápidos y el SMED se constituye en una herramienta muy útil. Es así que las empresas en Japón optan por la disminución de los tiempos en cambios herramentales, no lo promueve la jefatura, sino los operarios, juntándose en pequeños grupos de trabajo”. Para poder obtener y poder aplicar esta técnica que se requiere de tres ideas fundamentales:

- Reducir los tiempos de cambio de actividades herramentales incluso eliminarlos definitivamente.
- Esto no es solo un problema de conocimiento técnico, sino también de toda la organización.
- Se debe imponer un método para poder obtener los máximos resultados a un menor costo.

1.3.5 ORIGEN DE LA METODOLOGÍA SMED

Según Bodek (1985) “la metodología SMED ha sido concebido a lo largo de diecinueve años y es el resultado del examen concienzudo de aspecto teóricos

y prácticos de la mejora del proceso de preparación de máquinas. Tanto el análisis como la realización son fundamentales para la metodología SMED y deben ser considerados en cualquier programa de mejora.

Hay dos tipos de preparación: actividades internas y actividades externas. Las cuatro etapas conceptuales de la mejora de la preparación implican la distinción de ambos tipos y la conversión de la interna en externa. Una vez conseguido esto, todos los aspectos de la preparación pueden perfeccionarse. Las mejoras se pueden alcanzar” (p, 34).

1.3.6 OBJETIVOS DE LA METODOLOGÍA SMED

Según Rajadell y Sánchez (2010) “el autor hace mención que la metodología SMED tiene por objetivo la reducción del tiempo en el cambio de formato. Para ello el tiempo de cambio se define entre la última pieza producida del producto “A” y la primera pieza producida del producto “B”, que cumple con las especificaciones dadas, el logro de un menor tiempo de cambio y correspondiente aumento de la moral que permiten a los operarios a afrontar retos similares en otros campos de la planta, lo cual constituye una particular e importante ventaja de cambio secundario del SMED”. (p, 123-124)

1.3.7 IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA SMED PARA REDUCIR LOS TIEMPOS EN EL CAMBIO DE FORMATO

Según Rajadell y Sánchez (2010) “A continuación se describirán detalladamente los pasos para reducir los tiempos de fabricación y las sugerencias para perfeccionar técnicamente los cambios de formato a ello se suman cinco pasos básicos que lograrán mejorar el tiempo de cambio de formato. (p, 129)

PASO 1: IDENTIFICAR LAS OPERACIONES EN QUE SE DIVIDE EL CAMBIO DE MODELO

“El primer paso consiste en detallar todas las tareas de un cambio y cronometrar todas y cada una de las secuencias, apuntando el tiempo, los metros recorridos, etc. Es importante no dejarse ninguna tarea relacionada con un cambio. (p, 129).

PASO 2: DIFERENCIAR LAS OPERACIONES INTERNAS DE LAS EXTERNAS

“Hay actividades que se deben identificar ante la realización de un cambio, identificando entre operación internas que son operaciones que se deben realizar cuando la máquina esta parada y las operaciones externas son cuando la máquina está en marcha, un ejemplo es la preparación y transporte de troqueles, matrices, herramientas, materiales hacia y desde la máquina pueden hacerse mientras la máquina está funcionando, por lo tanto, son operaciones externas.

Las operaciones internas deben limitarse a retirar lo útil de herramientas anterior y fijar lo nuevo que se va a utilizar, ya que es el mínimo tiempo con máquina parada, simplemente separando y organizando las operaciones internas y externas se puede reducir entre un 30 % y 50% de muchas acciones que podrían ser realizadas como operaciones externas. Cabe recalcar que es un error confundir el tiempo de operaciones internas con el tiempo total del cambio, ya que como se ha descrito tanto las operaciones internas como las externas forman parte de un cambio de formato”. (p, 130)

PASO 3: TRANSFORMAR LAS OPERACIONES INTERNAS EN EXTERNAS

“La conversión de las operaciones de preparación internas en externas es quizás El principio fundamental del SMED. La separación de las operaciones de actividades internas de las externas, implica un examen minucioso para ver si hay algunos pasos que se han asumido erróneamente como internos, mientras hay posibilidades de convertir estos pasos en externos. Una manera de eliminar todos los tiempos muertos es disponer todo lo necesario lo más aproximado a la máquina, así minimizamos el tiempo en la búsqueda de herramientas o tener una llave maestra para operar la máquina.” (p, 131)

PASO 4: REDUCIR LAS OPERACIONES INTERNAS

“La reducción de las operaciones internas se obtiene mediante las siguientes acciones”. (p, 131)

- Utilizar cambios rápidos para componentes y soportes.
- Eliminar herramientas utilizadas (destornilladores, Allen, hexagonales).
- Establecer posiciones prefijadas de utillaje a la hora de cambiar.

PASO 5: REDUCIR LAS OPERACIONES EXTERNAS

Las operaciones externas se reducen de la misma manera como se hacen las operaciones internas, integrando los movimientos de los operarios, teniendo los estándares de línea actualizados, validados estando todos los operarios formados adecuadamente. (p, 132)

DIAGRAMA DEL PROCESO DE OPERACIONES

Según García (2005) “Es la representación gráfica de los puntos en los que se introducen materiales en el proceso y del orden de inspecciones y de todas las operaciones, exacto las incluidas en la manipulación de los materiales además se puede cualquier otra información necesaria como por ejemplo el tiempo que demora hacer una actividad, el objetivo del diagrama de operaciones es proporcionar una imagen clara de todas las secuencias de los acontecimientos del proceso para así poder identificar el número de actividades y poder implantar un cambio para la mejora del proceso. (p, 45)

ESTUDIO DE TIEMPOS

Según García (2005) “El estudio de tiempo es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, con base en un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. (p, 185)

Un estudio de tiempos con cronómetro se lleva a cabo cuando:

- Se va a ejecutar una nueva operación, actividad o tarea.
- Se presentan quejas de los trabajadores o de sus representantes sobre el tiempo que insume una operación.
- Surgen demoras causadas por una operación lenta, que ocasiona retrasos en las demás operaciones.
- Se pretende fijar los tiempos estándares de un sistema de incentivos.

- Se detectan bajos rendimientos o excesivos tiempos muertos de alguna máquina o grupo de máquinas.

Pasos básicos para su realización, un estudio de tiempos consta de varias fases:

I. PREPARACIÓN

Se selecciona las operaciones a cronometro en el orden en que se realice durante el proceso. Con la selección de la operación, selección del trabajador, actitud frente al trabajador, análisis de comprobación del método de trabajo.

II. EJECUCIÓN

Se debe registrar toda la información de las diferentes operaciones, para esto se debe descomponer todas las tareas en elementos, luego tomar el tiempo a cada operación. Obteniendo y registrando la información, descomponiendo la tarea en elementos, cronometrar, calcular el tiempo observado.

III. VALORACIÓN

En la valoración se debe tener un especial cuidado pues es un tema que debe ser bien analizado en el estudio de tiempos. Teniendo en cuenta el ritmo normal del trabajador promedio, técnicas de valoración, calcula del tiempo base.

IV. SUPLEMENTOS

Es otro tema importante con respecto al estudio de tiempos, con este dato se tiene que calcular las demoras durante una determinada producción obtenida durante un periodo determinado. Con un análisis de demoras, estudio de fatiga, cálculo de suplementos y sus tolerancias.

V. TIEMPO ESTANDAR

Es el tiempo que se asigna para efectuar una actividad u operación, en cual están incluido los tiempos repetitivos. El cual se calcula la frecuencia de los elementos, determina los tiempos de interferencia, cálculo del tiempo estándar.

1.3.8 PRODUCTO

Velásquez (2009) El producto es un conjunto de características tangibles e intangibles de un determinado color, marca, precio, modelo, los cuales son observados por los compradores con el fin de satisfacer sus necesidades según lo que requieran.

1.3.9 MÁQUINA RECUBRIDORA

Esta máquina se encarga de cubrir los orillos de la tela sobre puestas sobre otras con fines decorativos. Muy útil en la elaboración de ropa interior, casacas u otras prendas, trabaja con dos a tres agujas. Cose todo tipo de tela en especial las telas elásticas se usan para elaborar dobladillos, recubrimientos en telas con fines decorativos, en algunos casos para unir accesorios como los rib a las prendas.

IMAGEN 1: MÁQUINA RECUBRIDORA



FUENTE: ELABORACION PROPIA

En la empresa Tepal SAC , existen 4 máquinas recubridoras ,en este caso utilizaremos la recubridoras número 3 ya que esa máquina trabaja más y tiene una sobrecarga de producción ,ya que constantemente hay que ir cambiando de formato para los diferentes operaciones que se tiene que realizar en el desarrollo del producto esos cambios de formatos tardan aproximadamente de 3:05 hora , el cual se tiene que desarmar la base ,sacar los prénsatelas, soporte de la barra

de agujas , tornillo , embudos , modificar el enhebrado, como se puede visualizar en la imágenes líneas abajo.

IMAGEN 2: PROCESO DE GRADUACION DE MÁQUINA RECUBRIDORA



FUENTE: ELABORACION PROPIA

A continuación, se presenta las teorías relacionadas a la segunda variable.

1.3.10 PURPOSES OF PRODUCTIVITY MEASUREMENT

Para Nesu (2001) Productivity is commonly defined as a ratio of a volume measure of output to a volume measure of input use. While there is no disagreement on this general notion, a look at the productivity literature and its various applications reveals very quickly that there is neither a unique purpose for, nor a single measure of, productivity. The objectives of productivity measurement include (p.11)

1.3.11 PRODUCTIVIDAD

Según Gutiérrez (2010) “la productividad es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados.

En nuestro caso, el objetivo es la fabricación de artículos a un menor costo, a través del empleo eficiente de los recursos primarios de la producción: materiales, elementos sobre los cuales la acción del ingeniero industrial debe

enfocar sus esfuerzos para aumentar los índices de productividad actual y en esa forma, reducir los costos de producción”. (P,363)

Según Prokopenko (1989) “es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción y los recursos utilizados para obtenerla, la productividad se define como el uso eficiente de recursos. Una productividad significa la obtención de más con la misma cantidad recursos. También se puede definir como la relación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos. Cuanto menor tiempo lleve lograr el resultado deseado”. (P, 3)

1.3.12 EFICACIA

Según García (2005) “Implica la obtención de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidades, calidad o ambos, la eficiencia es cuando se obtiene un resultado con lo mínimo de insumos”

Para Fleitman (2007) “La eficacia calcula el rendimiento obtenido en función a los objetivos propuestos con la finalidad de que se lleve a cabo de forma exacta.” (p,99)

1.3.13 EFICIENCIA

Según García (2005) “Es la capacidad disponible en horas hombre y horas máquina

para lograr la productividad y se obtiene según los turnos que trabajaron en el tiempo correspondiente”.

Para Fleitman (2007) “La eficiencia se define como la medición del trabajo para alcanzar el logro de los objetivos en el producto que se quiere obtener, la eficiencia es uno de los principales indicadores de la productividad fundamental para el crecimiento de la organización” (p,98)

1.4. FORMULACION DEL PROBLEMA

Para hallar el problema en este proyecto de investigación, se ha estudiado las actividades con los tiempos que demanda la calibración de la máquina recubridora, el cual se observó que esta calibración demanda un aproximado de 3 horas afectando de esta manera la productividad.

1.4.1 PROBLEMA PRINCIPAL

- ¿De qué medida la aplicación de la metodología SMED incrementara la productividad de la línea de recubridoras en la empresa Tepal S.A.C, año 2017?

1.4.2 PROBLEMAS ESPECIFICOS

- ¿En qué medida la aplicación de la metodología SMED incrementara la eficiencia de la línea de recubridoras de la empresa Tepal S.A.C, año 2017?
- ¿En qué medida la aplicación de la metodología SMED incrementara la eficacia de la línea de recubridoras de la empresa Tepal S.A.C, año 2017?

1.5. JUSTIFICACION DEL ESTUDIO

PRACTICA

El presente proyecto de investigación justifica la prioridad de disminuir los tiempos de cambio de formato al calibrar la recubridora , ya que es uno de los problemas que afectan a la producción en el área de producción, tal que las horas utilizadas en la calibración de la máquina es muy alta que son 3:05 horas incluyendo las actividades de limpieza , traslado de herramientas, traslado de accesorios , ya la calibración de la máquina que vendría hacer el cambio de formato, es por ello que la aplicación de la metodología SMED ,nos van ayudar a implementar un cambio y asumir los retos que esto implica en el proceso de cambio de formato. Estos resultados podrán ser utilizados a futuro para poder lograr una mejora de tiempos al momento de hacer un cambio de formato ya que si reducimos tiempos aumentamos nuestra productividad en la producción.

TEÓRICA

El presente trabajo de investigación contribuirá con la aplicación de las teorías relacionadas al tema que se vienen manejando actualmente con la aplicación de la metodología SMED, con el fin de aumentar la productividad de la máquina recubridora industrial. Los resultados obtenidos se podrán aplicar en otros procesos donde intervenga una máquina o equipo para poder aumentar su productividad convirtiendo las actividades internas en externas y reducir los tiempos en el cambio de formato.

ECONOMICA

El presente trabajo es factible, por el motivo que no representa un gasto exorbitante tanto en su implementación como en su ejecución. Permitiendo minimizar sus costos en fallas averías innecesarias y a su vez será de mucha relevancia en la mejora de ingresos económicos.

1.6. HIPÓTESIS

1.6.1 HIPÓTESIS PRINCIPAL

- La aplicación de la metodología SMED incrementa la productividad de la línea de recubridoras en la empresa Tepal S.A.C, año 2017

1.6.2 HIPÓTESIS SECUNDARIA

- H1: La aplicación de la metodología SMED incrementa la eficiencia de la línea de recubridoras en la empresa Tepal S.A.C, año 2017.
- H2: La aplicación de la metodología SMED incrementa la eficacia de la línea de recubridoras en la empresa Tepal S.A.C, año 2017.

1.7. OBJETIVOS

1.7.1 OBJETIVO PRINCIPAL

- Determinar como la aplicación de la metodología SMED incrementara la productividad de la línea de recubridoras en la empresa Tepal S.A.C, año 2017.

1.7.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar como la aplicación de la metodología SMED incrementa la eficiencia de la línea de recubridoras en la empresa Tepal S.A.C, 2017.
- Determinar como la aplicación de la metodología SMED incrementa la eficacia de la línea de recubridoras en la empresa Tepal S.A.C, 2017.

II. MÉTODO

2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Vara (2010) “Diseño de la investigación es cuasi - experimental, se llama así porque “no siempre se puede definir aleatoriamente a las personas a un grupo control.es este acaso donde no puede hacerse un experimento, pero si algo que se asemeja, en este tipo de estudio la variable independiente se manipula en situaciones reales con grupos pre formados .la cuasi - experimental se utiliza cundo el investigador haya dificultad para disponer de grupos control de forma aleatoria” (p, 187)

Para Hernández (2014) “el presente proyecto utiliza el diseño de investigación cuasi experimental, puesto que, se manipulan variables independientes esperando obtener resultados en las variables dependientes.

El grupo experimental recibirá un estímulo (metodología SMED), para determinar su efecto en la variable dependiente(productividad), aplicándose una pre prueba y un post prueba luego de aplicar el estímulo, el grupo de control no tendrá tratamiento alguno.

Para la aplicación del estímulo en la variable independiente, se realizan observaciones de los tiempos de cambio de formato en este de la calibración de la máquina recubridora.

2.2. VARIABLE DE OPERACIONALIZACIÓN

Son los conceptos más claros que se pueden relacionar con la realidad.

VARIABLE INDEPENDIENTE: DEFINICION DE LA METODOLOGÍA SMED

Hernández y vizan (2010) “es un conjunto de técnicas que persigue la optimización de los tiempos de preparación de la máquina recubridora, el cual estudiando detalladamente se puede incorporar cambios en equipo, en las herramientas, e incluso hasta en los accesorios de la máquina., el cual estos cambios disminuyen el tiempo de preparación de la máquina recubridora. De tal modo que estos cambios o inducen a la eliminación de ajustes, es una metodología es clara y fácil de aplicar. El cual se consigue resultados rápidos y positivos. (p, 22)

VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

García (2010) “la productividad es importante porque esta provoca una reacción en cadena en el interior de la empresa, fenómeno que se traduce en u una mejor calidad de los productos, menores precios, estabilidad del empleo, en resumen: un aumento de productividad produce una riqueza marginal, cuyo efecto multiplicador se traduce en una elevación continua y constante del nivel general de vida. (p, 12)

2.2.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

GRAFICO N°3

" APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA SMED PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LINEA DE RECUBRIDORAS EN LA EMPRESA TEPAL S.A.C, AÑO 2017"									
VARIABLE	DEFINICIONES CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE INDICADORES	TECNICAS	INSTRUMENTO	UNIDAD DE MEDIDA	FORMULAS
A P L I C A C I O N I A D S M E D A	Según Hernandes y Vizan (2013) "EL SMED es un conjunto de tecnicas que persiguen a la optimizacion de tiempo de preparacion de una maquina, el cual se logra estudiando detalladamente los cambios del equipo , lo cual estos cambios inducen a la eliminacion de ajustes atravez de la instalacion de nuevos mecanismos con el fin de conseguir resultados rapidos y positivos."(p.22)	"Se piensa generalmente que los procedimientos de preparación son muy variados dependiendo del tipo de operación y del tipo de equipos empleando .sin embargo, si analizamos esos procedimientos desde un punto de vista diferente, podemos observar que todas las operaciones comprenden una determinada secuencia"	Tiempo estandar de actividades internas	Tiempo obtenido	Razon	Observacion	FORMATO DE CONTROL	Minutos	$TS=TO (VALORACION) * (1+S)$
			Tiempo estandar de actividades externas	Tiempo obtenido	Razon	Registro	FORMATO DE CONTROL	Minutos	$TS=TO (VALORACION) * (1+S)$
P R O D U C T I V I D A	García (2010) "la productividad es importante porque está provoca una reacción en cadena en el interior de la empresa, , en resumen: un aumento de productividad produce una riqueza marginal, cuyo efecto multiplicador se traduce en una elevación continua y constante del nivel general de vida." (p, 12)	"LA aproductividad es el grado de rendimiento con el que se emplea los recursos disponibles para alcanzar los objetivos predeterminados"	Eficiencia	Horas maquina real	Razon	Registro	Levantamiento de informacion	Porcentaje	$(HORAS MAQUINA REAL / HORAS MAQUINA DISPONIBLE) X 100$
				Horas maquina disponible					
			Eficacia	Produccion real	Razon	Registro	Levantamiento de informacion	Porcentaje	$(PRODUCCION REAL) / (PRODUCCION PROGRAMADA) X 100$
				Produccion programada					

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIO

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.3.1 POBLACIÓN

Hernández (2014) “la población es un conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. La población por estudiar corresponde a las 24 semanas de recolección de datos”

2.3.2 MUESTRA

Para Hernández (2014) “dice si la población es menor a 50 individuos, la población es igual a la muestra”

2.3.3 UNIDAD DE ANALISIS

Para villa fuerte (2006) “son los elementos en el que recae la obtención de la información y que deben de ser definidos con propiedad, precisando a quien o a quienes se va a aplicar la muestra para efecto de obtener la información, en este caso la unidad de análisis es la máquina recubridora.”

2.4. TECNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

2.4.1 TECNICA

Para realizar el proyecto de investigación se utilizó la técnica de la observación directa para poder evaluar la situación de la empresa con respecto al tiempo de calibración de la máquina recubridora. Para Gutiérrez “el momento de aplicar los instrumentos de medición y recolecta los datos representa la oportunidad para el investigador de confrontar el trabajo conceptual y de planeación de los hechos” (p, 196)

2.4.2 INSTRUMENTOS

Los instrumentos que se usaron para hacer posible esta tesis son:

- Fichas de recolección de datos.
- Cronometro.

Dichos formatos fueron previamente aprobados para la recolección de datos

2.4.3 VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

La validez se dará mediante el juicio de expertos, los cuales valoran la aplicación de los instrumentos, teniendo en cuenta que la validación debe ser por dos metodólogos y un estadístico.

2.5. MÉTODOS DE ANALISIS DE DATOS

En este proyecto de investigación se hará un análisis de las operaciones y tiempos que se utilizan durante la calibración de la recubridora, así como su desarrollo en la mejora aplicando la metodología SMED, a través del programa Excel se procesara la información que pueda dar validez a la información recopilada de los tiempos en la calibración de la máquina recubridora. Después para analizar los datos de la productividad se utilizará el método estadístico el cual nos permitirá extraer los datos recolectados de los formatos de observación para así visualizar mejor el efecto que causa la variable independiente sobre la variable dependiente, siendo estas de tipo cuantitativo.

2.6. ASPECTOS ETICOS

Los valores en los que se basará el desarrollo del presente proyecto de investigación serán:

- Uso de la información exclusivamente para fines académicos.
- Respeto por la información reciba por parte de la empresa, con el fin de proponer una mejora.

2.7. DESARROLLO DEL PROYECTO

La empresa Tepal SAC, es una empresa peruana dedicada al rubro de confección de diversas prendas para exportación, la empresa fue fundada el año 2012 se encuentra ubicada en el distrito de Ate Vierte. Para realizar la presente tesis, se procedió a evaluar todas las actividades y operaciones que realizan los operadores de la máquina recubridora desde el la construcción de la prenda que vendría hacer el cocido ,pegado de mangas ,bolsillos, hasta la parte de acabados, que vendría hacer las collareta la cual es una actividad que conlleva a que realizamos una graduación de la máquina recubridora para hacer dicha operación (cambio de formato)que nos demanda mucho tiempo, posteriormente se eliminaran operaciones disminuyendo de esta manera el tiempo para graduar la máquina y puedan cambiar de operación. Asu vez evaluamos los costos tanto de horas hombre como de la máquina, para sí poder ver el ahorro.

CUADRO N°1: COSTO HORAS HOMBRE Y HORAS MÁQUINA

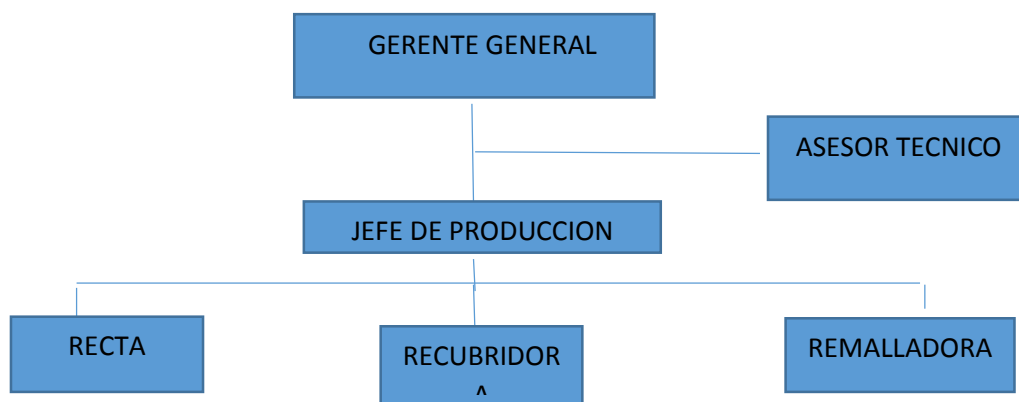
COSTOS		
	MINUTOS	SOLES
MÁQUINA	60	3.28
HOMBRE	60	3.00

Fuente: área de producción

2.8. ORGANIZACIÓN DEL AREA DE PRODUCCIÓN


El área de producción está encabezada por el gerente general seguido de un asesor técnico un jefe de producción y operarios

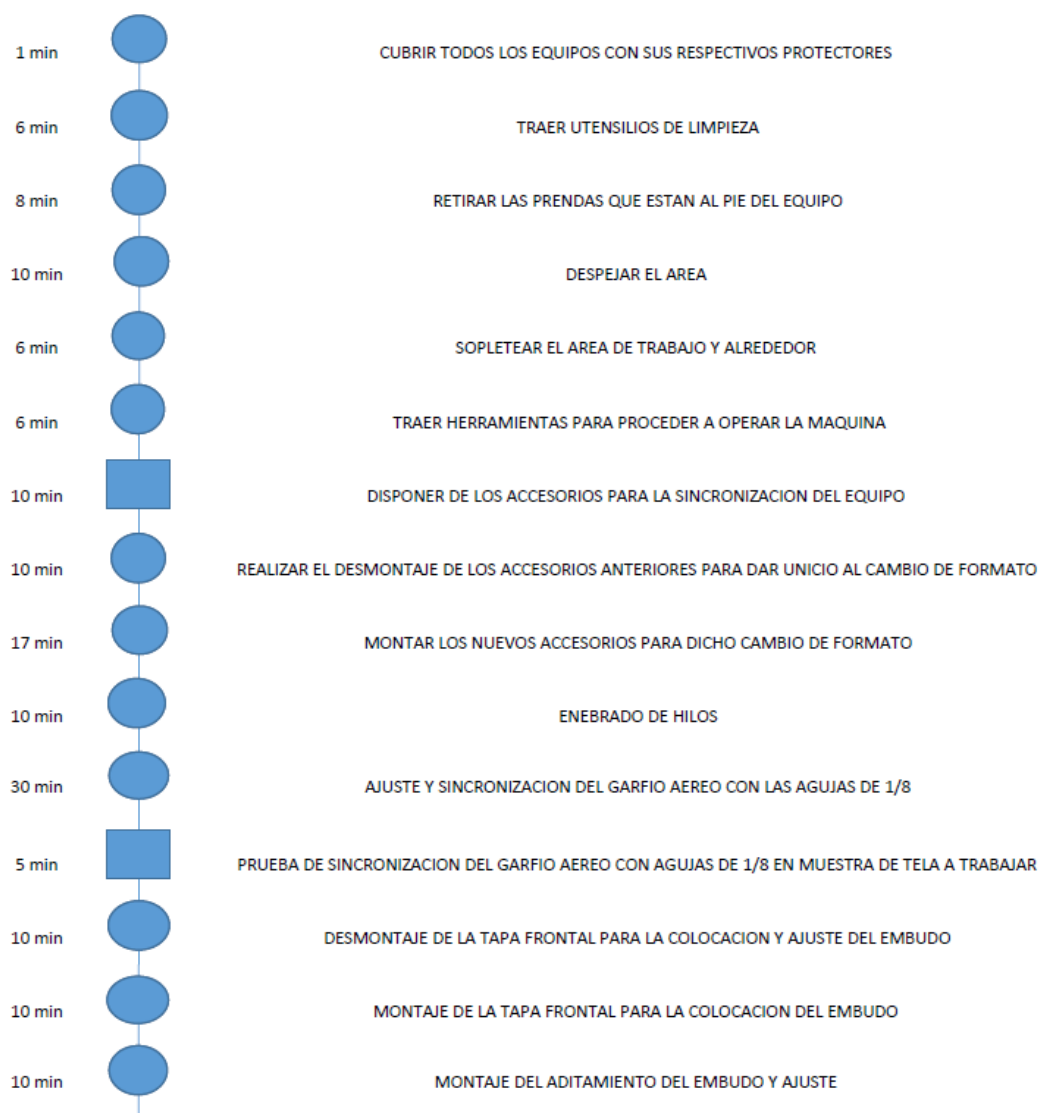
GRAFICO N°4: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA




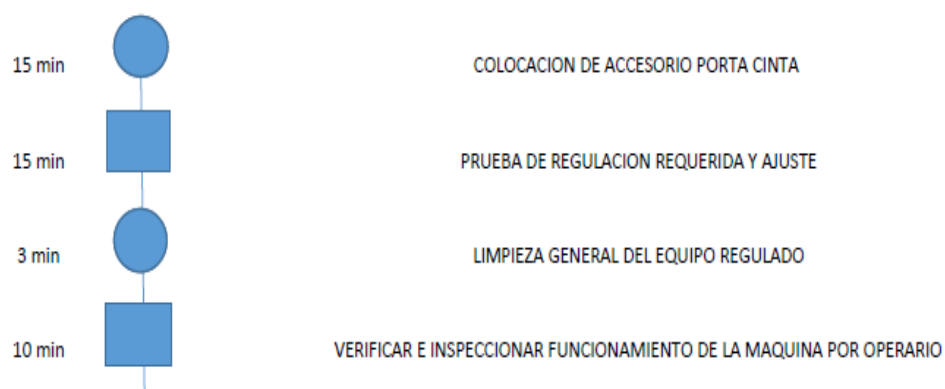
Fuente: elaboración propia

GRAFICO N°5: DIAGRAMA DE OPERACIONES ACTUAL

	
DIAGRAMA DE OPERACIONES DE CAMBIO DE FORMATO	
DIAGRAMA N°1	METODO : ACTUAL
PRODUCTO: COLLARETAS CON GARFIO AEREO	AREA : CONFECCION
ACTIVIDAD: CAMBIO DE FORMATO	ELABORADO POR: ISRAEL SANCHEZ
FECHA:	FORMATO : 1-2




 DIAGRAMA DE OPERACIONES DE CAMBIO DE FORMATO	
DIAGRAMA N°1	METODO : ACTUAL
PRODUCTO: COLLARETAS CON GARFIO AEREO	AREA : PRODUCCION
ACTIVIDAD: CAMBIO DE FORMATO	ELABORADO POR: ISRAEL SANCHEZ
FECHA:	FORMATO : 2-2




RESUMEN		
ACTIVIDAD	CATIDAD	TIEMPO (min)
Operaciones	15	152
Inspeccion	4	35
Total	19	187

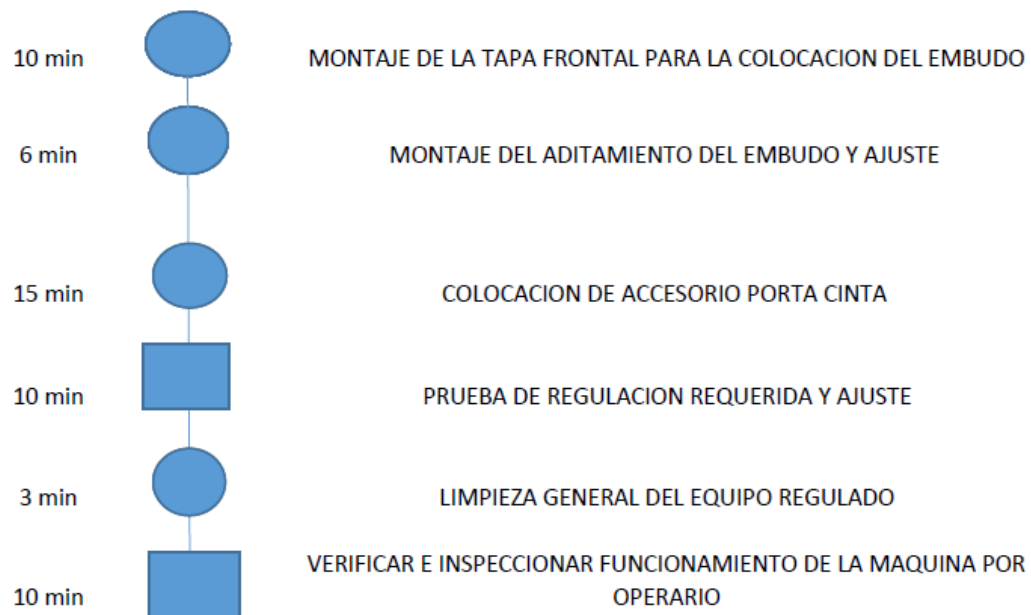
Fuente: elaboración propia

GRAFICO N°6: DIAGRAMA DE OPERACIONES PROPUESTO

 DIAGRAMA DE OPERACIONES DE CAMBIO DE FORMATO	
DIAGRAMA N°1	METODO : PROPUESTO
PRODUCTO: COLLARETAS CON GARFIO AEREO	AREA : CONFECCION
ACTIVIDAD: CAMBIO DE FORMATO	ELABORADO POR: ISRAEL SANCHEZ
FECHA:	FORMATO : 1-2




 DIAGRAMA DE OPERACIONES DE CAMBIO DE FORMATO	
DIAGRAMA N°1	METODO : PROPUESTO
PRODUCTO: COLLARETAS CON GARFIO AEREO	AREA : PRODUCCION
ACTIVIDAD: CAMBIO DE FORMATO	ELABORADO POR: ISRAEL SANCHEZ
FECHA:	FORMATO : 2-2




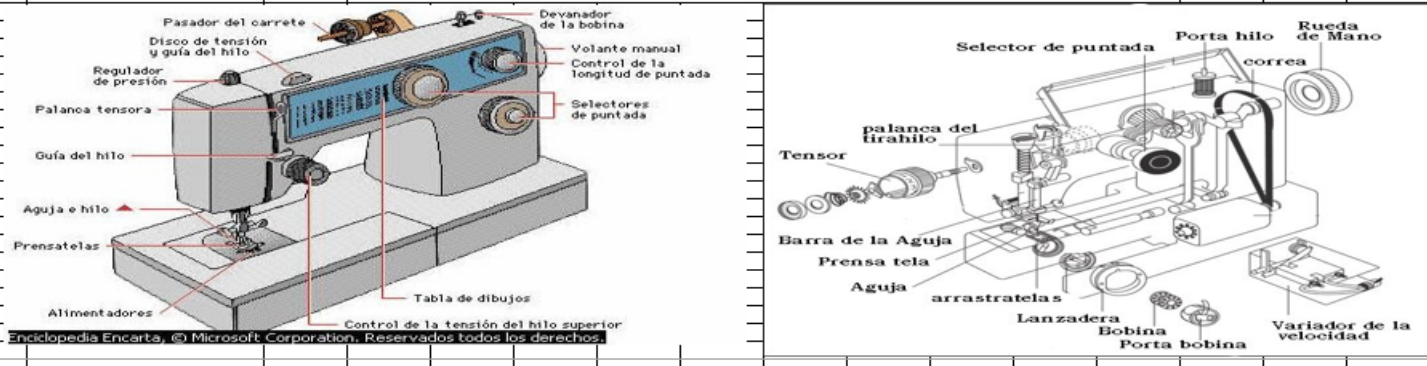
RESUMEN		
ACTIVIDAD	CATIDAD	TIEMPO (min)
Operaciones	13	121
Inspeccion	2	20
Total	15	141

Fuente: elaboración propia

CUADRO N°2: TIEMPO ESTANDAR ACTIVIDADES INTERNAS (ACTUAL)

ACTIVIDADES INTERNAS												RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANALES				
 ÁREA: CONFECCION MÁQUINA: RECUBRIDORA MATERIAL: ALGODÓN OPERARIO: NATY ALFARO ELABORADO POR: ISRAEL SANCHEZ												FORMATO		RCB-10-0202		
												Hora inicial :		21:00 PM		
												Hora final :				
												Fecha :		Abr-17		
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	Tiempo Observado										TMO	F.C	T.N	S	T.E
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	CUBRIR TODOS LOS EQUIPOS CON SUS PROTECTORES	1.5	1.3	2.05	1.55	1.1	1.1	1	1.2	1.25	1	1.3	100%	1.31	15%	1.50
2	TRAER HERRAMIENTAS DE LIMPIEZA	6.2	6.55	6.1	6.9	5.55	7.09	7.99	6.01	6.05	6.09	6.5	100%	6.45	15%	7.42
3	RETIRAR LAS PRENDAS SOBRANTES QUE SE ENCUENTRAN AL PIE DEL EQUIPO	8.55	8.05	9.5	8.5	8.2	9.2	8.15	8.05	8.5	8.1	8.5	100%	8.48	15%	9.75
4	DESPEJAR EL AREA	10.2	11	10.5	10.3	10.05	10.05	10.01	10.05	10	10	10.2	100%	10.22	15%	11.75
5	SOPLETEAR EL AREA Y ALREDEDOR	6.05	7.15	6.2	6.55	6.2	6.2	6.15	6.15	6.3	6.03	6.3	100%	6.30	15%	7.24
6	TRAER HERRAMIENTAS PARA PROCEDER A OPERAR LA MAQUINA	6.5	6.15	6.55	6.3	6.05	6.05	6.25	6.1	6.3	6.1	6.2	100%	6.24	15%	7.17
7	DISPONER DE LOS ACCESORIOS PARA SINCRONIZAR EL EQUIPO	10.55	10.25	10.35	10.35	11.25	11	10.35	11.15	10.41	10.39	10.6	100%	10.61	15%	12.20
8	REALIZAR EL DESMONTAJE DE LOS ACCESORIOS PARA EL CAMBIO DE FORMATO	10.12	12.3	10.2	10.5	11.01	11.01	10.3	11.15	10.45	10.45	10.7	100%	10.75	15%	12.36
9	MONTAJE DE ACCESORIOS PARA DICHO CAMBIO DE FORMATO	5.62	5.6	5.15	5.95	5.65	5.5	5.9	5.01	4.99	5.01	5.4	100%	5.44	15%	6.25
10	ENEBRADO DE HILOS	10.2	10.3	10.01	10.05	10.9	10.9	10.2	10.2	10.05	10.05	10.3	100%	10.29	15%	11.83
11	AJUSTE Y SINCRONIZACION DE GARFIO AEREO CON AGUJAS 1/8	30.15	30.98	30.05	30.15	30.2	30.2	30.01	30.04	30.15	30.2	30.2	100%	30.21	15%	34.74
12	PRUEBA DE MAQUINA CON RETASOS DE TELA CON GARFIO AEREO CON 2 AGUJAS	5.01	5.15	5.8	5.15	5.99	5.35	5.01	5.99	5.01	5.1	5.4	100%	5.36	15%	6.16
13	DESMONTAR LA TAPA FRONTAL PARA LA COLOCACION DEL EMBUDO	3.5	3.25	3.5	3.98	3.99	3.01	3.98	3.15	3.2	3.99	3.6	100%	3.56	15%	4.09
14	MONTAJE DE LA TAPA FRONTAL PARA LA COLOCACION DEL EMBUDO	3.5	4.99	3.59	4.5	3.01	3.01	3.2	3.15	3.2	3.25	3.5	100%	3.54	15%	4.07
15	MONTAJE DE ADITAMIENTO DEL EMBUDO	10.5	10.05	10.3	10.2	10.05	10.05	10	10.65	10.35	10.01	10.2	100%	10.22	15%	11.75
16	COLOCACION DE ACCESORIO PORTA CINTA	15.09	15.2	15.05	15.3	15.15	15.15	15.6	15.2	15.00	15.05	15.2	100%	15.20	15%	17.48
17	PRUEBA DE REGULACION REQUERIDA Y AJUSTES	15	15.2	15.05	15.3	15.2	15.2	15	17	14.99	14.85	15.3	100%	15.28	15%	17.57
18	LIMPIEZA GENERAL DEL EQUIPO REGULADO	3	3.8	3.99	3.25	4	3.55	3.15	3.69	3.2	3.99	3.6	100%	3.56	15%	4.10
19	PRUEBA DE EQUIPO POR OPERARIO	10	10.55	9.8	10.12	10.15	10.15	10.05	10.02	10.05	10	10.1	100%	10.09	15%	11.60
		TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ESTIRADO														199.03
Nota: TMO = Tiempo Medio Observado. F.C = Calificación de la actuación. T.N = Tiempo Normal. S = Suplemento. T.E = Tiempo Estándar																

CUADRO N°3: TIEMPO ESTANDAR DE ACTIVIDADES EXTERNAS (ACTUAL)

ACTIVIDADES EXTERNAS												RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANALES				
												FORMATO: RCB-10-0202				
ÁREA: CONFECCION MÁQUINA: RECUBRIDORA MATERIAL: ALGODÓN OPERARIO: NATY ALFARO ELABORADO POR: ISRAEL SANCHEZ												Hora inicial: 21:00 PM Hora final: Fecha: Abr-17				
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	Tiempo Observado										T.MO	F.C	T.N	S	T.E
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	CUBRIR TODOS LOS EQUIPOS CON SUS PROTECTORES	1.05	1.02	1.05	1.25	1.05	1	1	1.2	1	1	1.1	100%	1.06	15%	1.22
2	TRAER HERRAMIENTAS DE LIMPIEZA	6.2	6.1	6.1	6.15	5.55	5.55	6	6.01	6.05	6.01	6.0	100%	6.02	15%	6.92
3	RETIRAR LAS PRENDAS SOBRRANTES QUE SE ENCUENTRAN AL PIE DEL EQUIPO	7.9	8.05	8.1	8.2	8.2	8.2	8.1	8.05	8.5	8.1	8.1	100%	8.14	15%	9.36
4	DESPEJAR EL AREA	10.2	10.6	10.5	10.3	10.05	10.05	10.01	10.05	10.01	10	10.2	100%	10.18	15%	11.70
5	DISPONER DE LOS ACCESORIOS PARA SINCRONIZAR EL EQUIPO	10.55	10.3	10.35	10.35	10.45	11	10.35	10.5	10.41	10.39	10.5	100%	10.47	15%	12.03
TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DEL PROCESO DE ESTIRADO																
Nota: T.MO = Tiempo Medio Observado. F.C = Calificación de la actuación. T.N = Tiempo Normal. S = Suplemento. T.E = Tiempo Estándar																
COMENTARIOS Y OBSERVACIONES																
1.-																
2.-																
3.-																
4.-																
5.-																
6.-																
																

CUADRO DE ACTIVIDADES INTERNAS Y EXTERNAS (PRE & POST) TEST

APLICACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE : ACTIVIDADES INTERNAS / ACTIVIDADES EXTERNAS / ANTES Y DESPUES

LEYENDA	
	ACTIVIDADES INTERNA
	ACTIVIDADES EXTERNA
	ELIMINACION DE ACTIVIDAD

ITEM	REGISTRO DE ACTIVIDADES EXTERNAS / INTERNAS				CONVERSION DE ACTIVIDADES INTERNAS A EXTERNAS				ELIMINACION DE ACTIVIDADES QUE VAN HACER POSIBLE EL CAMBIO DE FORMATO EN UN TIEMPO EFICIENTE				
	ACTIVIDADES	ACTV. INTER	ACTV. EXTER	TIEMPO DE ACTIVIDAD INTERNA	TIEMPO DE ACTIVIDAD EXTERNA	ACTIVIDADES INTERNAS	CONVERTIR ACTV. INT A ACT.EXT	TIEMPO REDUCIDO DE ACTIVIDAD INTERNA	TIEMPO REDUCIDO DE ACTIVIDAD EXTERNA	ACTIVIDADES INTERNAS	CONVERTIR ACTV. INT A ACT.EXT	TIEMPO REDUCIDO DE ACTIVIDAD INTERNA	TIEMPO REDUCIDO DE ACTIVIDAD EXTERNA
1	CUBRIR TODOS LOS EQUIPOS CON SUS PROTECTORES			0:00:00	0:01:00			0:00:00	0:01:00			0:00:00	0:01:00
2	TRAER HERRAMIENTAS DE LIMPIEZA			0:00:00	0:06:00			0:00:00	0:06:00			0:00:00	0:06:00
3	RETIRAR LAS PRENDAS QUE ESTAN AL PIE DEL EQUIPO			0:00:00	0:08:00			0:00:00	0:08:00			0:00:00	0:08:00
4	DESPEJAR EL AREA			0:00:00	0:10:00			0:00:00	0:10:00			0:00:00	0:10:00
5	SOPLETEAR EL AREA A TRABAJAR Y ALREDEDOR			0:06:00	0:00:00			0:00:00	0:02:00			0:00:00	0:02:00
6	TRAER HERRAMIENTAS PARA PROCEDER A OPERAR LA			0:06:00	0:00:00			0:00:00	0:04:00			0:00:00	0:04:00
7	DISPONER DE LOS ACCESORIOS PARA LA SINCRONIZACION DEL EQUIPO			0:00:00	0:10:00			0:00:00	0:10:00			0:00:00	0:10:00
8	REALIZAR EL DESMONTAJE DE LOS ACCESORIOS ANTERIORES PARA MONTAR LOS ACCESORIOS PARA CAMBIO DE			0:10:00	0:00:00			0:10:00	0:00:00			0:00:00	0:00:00
9	MONTAJE DE NUEVOS ACCESRIOS PARA DICHO			0:17:00	0:00:00			0:17:00	0:00:00			0:17:00	0:00:00
10	ENEBRADO DE HILOS			0:10:00	0:00:00			0:10:00	0:00:00			0:10:00	0:00:00
11	AJUSTE Y SINCRONIZAR DE GARFIO AEREO DE AGUJAS DE LIMPIEZA			0:30:00	0:00:00			0:30:00	0:00:00			0:30:00	0:00:00
12	PRUEVA CON RETASOS DE TELA DE GARFIO AEREO CON 2			0:05:00	0:00:00			0:05:00	0:00:00			0:05:00	0:00:00
13	DESMONTAJE DE TAPA FRONTAL DEL CABEZAL PARA LA COLOCAION DEL			0:10:00	0:00:00			0:10:00	0:00:00			0:00:00	0:00:00
14	MONTAJE DE TAPA FRONTAL DEL CABEZAL PARA LA COLOCAION DEL ENBUDO			0:03:00	0:00:00			0:03:00	0:00:00			0:00:00	0:00:00
15	MONTAJE DE ADITAMIENTO DEL ENBUDO Y AJUSTE			0:10:00	0:00:00			0:00:00	0:10:00			0:00:00	0:10:00
16	COLOCACION DE ACCESORIO PORTA CINTA			0:15:00	0:00:00			0:15:00	0:00:00			0:15:00	0:00:00
17	PRUEBA DE REGULACION REQUIERIDA Y AJUSTE			0:15:00	0:00:00			0:15:00	0:00:00			0:15:00	0:00:00
18	LIMPIEZA GENERAL FINAL DEL EQUIPO REGULADO			0:03:00	0:00:00			0:03:00	0:00:00			0:03:00	0:00:00
19	PRUEBA DE EQUIPO REGULADO POR OPERARIO			0:10:00	0:00:00			0:10:00	0:02:00			0:10:00	0:02:00
TOTAL DE HORAS INTERNAS Y TIEMPO TOTAL INT / EXT													
				2:30:00	0:35:00			2:08:00	0:53:00			1:45:00	0:53:00
				3:05:00				3:01:00				2:38:00	

El tiempo estándar se calculó de la siguiente manera

$$TS = (VAL + SUPL)$$

$$\text{Tiempo total} = \sum \text{tiempo analizado}$$

$$\text{Tiempo promedio} = \left(\frac{\text{tiempo total}}{\# \text{ Ciclos obs.}} \right)$$

$$\text{Valoración} = \left(\frac{100}{100} \right) = 1$$

$$T.N. = (T_p * Val)$$

$$\text{Suplemento} = 15\%$$

Se logró reducir un promedio de 27 min por hora en cada graduación que se le hace a la máquina recubridora.

CUADRO N°6: AHORRO DE COSTO DE MÁQUINA RECUBRIDORA

AHORRO DE COSTO DE HORAS MÁQUINAS APLICANDO EL SMED		
	MINUTO	SOLES
HORAS MÁQUINA	60	3.28
AHORRO APLICANDO EL SMED	27	1.47
4 CAMBIOS AL MES	108	5.88
48 CAMBIOS AL AÑO	1296	70.56

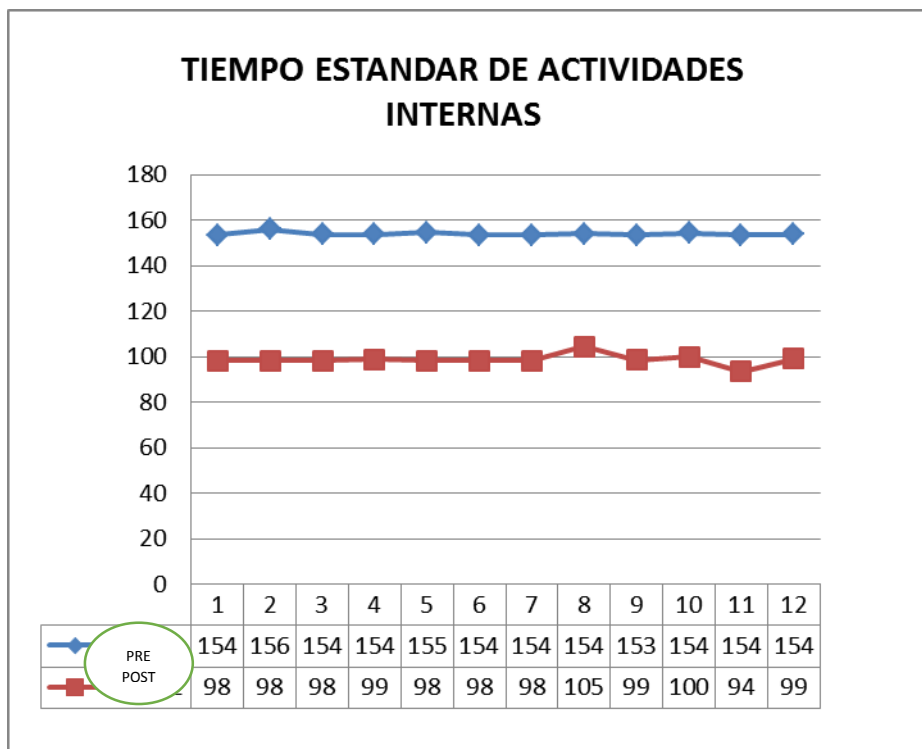
Fuente: elaboración propia

III. RESULTADOS

3.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE SMED

Dimensión N°1: Tiempo estándar de actividades internas (pre test - post- test)

**CUADRO N°7: TIEMPO ESTANDAR DE ACTIVIDADES INTERNAS
(PRE - TEST & POST – TEST)**

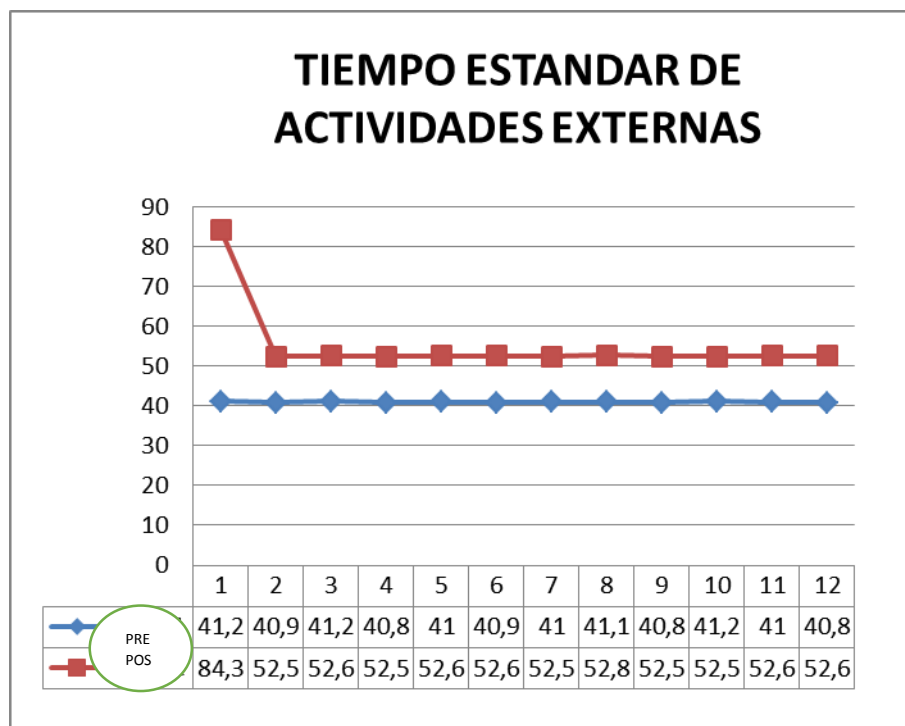


Fuente: elaboración propia

En el gráfico N.º 7, se puede observar que la variable independiente en la dimensión de actividades externas logra determinar que hay un problema al momento de calibrar la máquina recibidora el cual se analizó y mejoró los siguientes tiempos pre-test hay un tiempo de (154.12 min) y en el post-test disminuyó a un (98.72)

Dimensión N°2: tiempo estándar de actividades externas

**CUADRO N°8: TIEMPO ESTANDAR DE ACTIVIDADES EXTERNAS
(PRE - TEST & POST – TEST)**



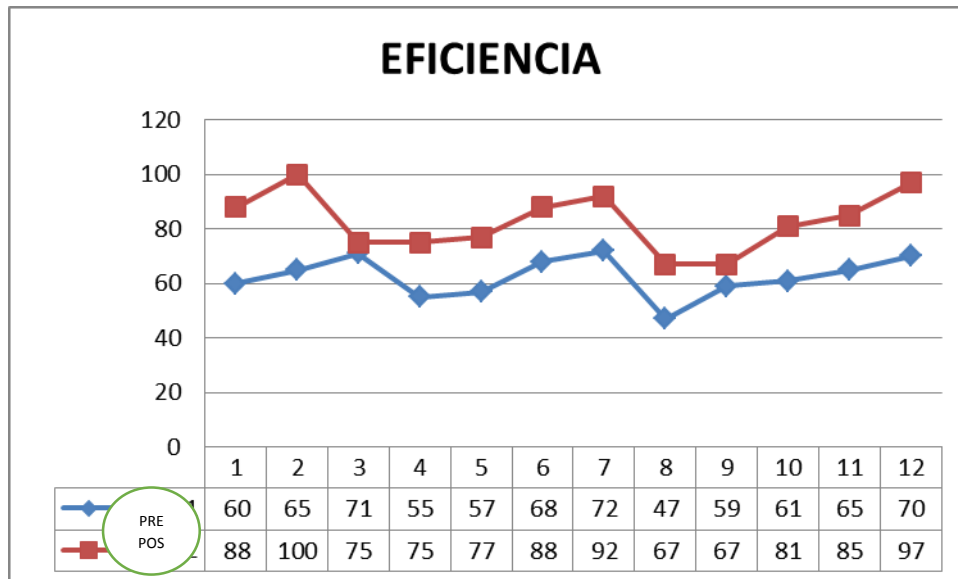
Fuente: elaboración propia

En el gráfico N.º 8, se puede observar que la variable independiente en la dimensión de actividades internas logra determinar que hay un problema al momento de calibrar la máquina recibidora el cual se analizó y mejoró los siguientes tiempos pre-test hay un tiempo de (40.99 min) y en el post-test aumento a un (55.24) el cual es factible ya que la metodología SMED busca convertir las actividades internas en externas.

3.2. VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

DIMENSION N.º 1: EFICIENCIA

CUADRO N°9 EFICIENCIA (PRE- TEST & POST – TEST)

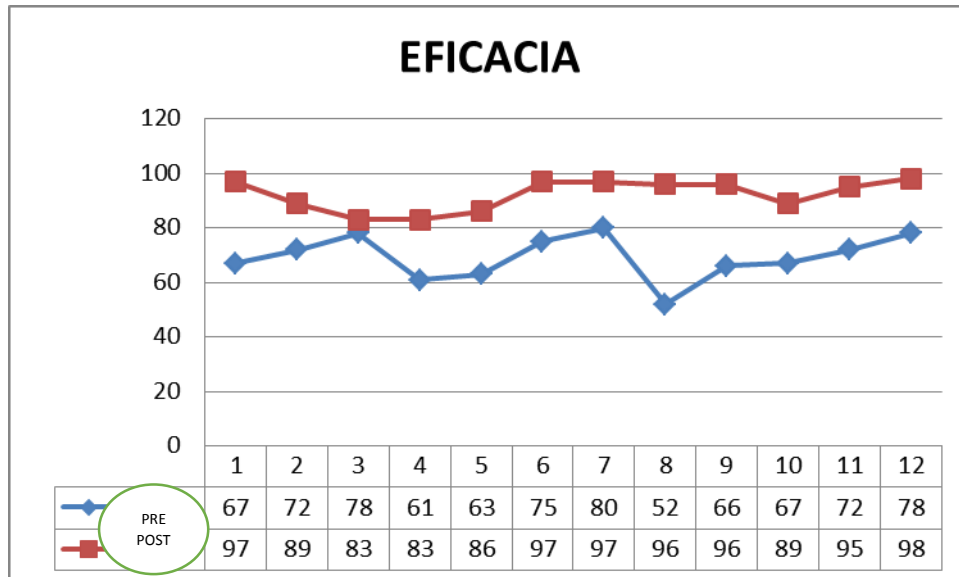


Fuente: Elaboración propia

En el gráfico N°9, se puede observar que la variable dependiente presenta una mejora en la dimensión de la eficiencia con un promedio de 63% antes de la aplicación y después una eficiencia promedio de 83% posterior a la aplicación

DIMENSION N.º 2: EFICACIA

CUADRO N.º 10 EFICACIA (PRE- TEST & POST – TEST)



Fuente: Elaboración propia

En el grafico N°9, se puede observar que la variable dependiente presenta una mejora en la dimensión de la eficacia con un promedio de 69% antes de la aplicación y después una eficacia promedio de 92% posterior a la aplicación

3.3. Análisis Inferencial

Para la prueba de normalidad se utilizó una herramienta estadística denominada SPSS, haciendo uso de los datos obtenidos en el cálculo la productividad durante el mes de Junio (Pre-test) y el mes de Noviembre (Post-test).

✓ EFICIENCIA

Prueba de normalidad de los datos y el criterio que utilizamos según Sampieri es la SHAPIRO-WILL cuando la muestra es menor a 30 se puede contrastar la normalidad.

CRITERIO PARA DETERMINAR LA NORMALIDAD

H₀: SIG < 0.05 DATOS NO PARAMETRICOS

H_a: SIG > 0.05 DATOS PARAMETRICOS

TABLA N.º1: PRUEBA DE NORMALIDAD

Pruebas de normalidad						
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadísti co	gl	Sig.	Estadísti co	gl	Sig.
EFICIENCIA_ANT ES	,132	12	,200*	,951	12	,656
EFICIENCIA_DES PUES	,129	12	,200*	,928	12	,363
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior podemos observar que los resultados de Shapiro-Wilk el sig. En el pre test es 0.656 y en el post test 0.363, entonces al ser esto valores mayores a 0.05 podemos concluir que los datos son paramétricos.

Hipótesis Específica (EFICIENCIA)

H_0 = La aplicación de la metodología SMED no incrementa la eficiencia de la línea de recubridoras en la empresa Tepal S.A.C, año 2017.

H_1 = La aplicación de la metodología SMED incrementa la eficiencia de la línea de recubridoras en la empresa Tepal S.A.C, año 2017.

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	EFICIENCIA_ ANTE S	62,5000	12	7,44067	2,14794
	EFICIENCIA_ DESP UES	83,6667	12	11,90365	3,43629

TABLA N.º2: PRUEBA DE MUESTRA EMPAREJADA

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	EFICIENCIA_ ANTES - EFICIENCIA_ DESPUES	-21,16667	9,80569	2,83066	-27,39690	-14,93643	-7,478	11	,000

Fuente: elaboración propia

Puesto que el Sig=0.000 y esto es <0.05 entonces se rechaza la Hipótesis Nula

Interpretación: Entonces podemos resumir que un 95% de nivel de significancia la diferencia entre las medidas es de ,16667 y que el limite aceptable comprendido entre los valores 0,39690 y ,93643 de la cual se asume que las medidas son diferentes. Puesto que el sig. Es menor a 0.05 rechazamos la hipótesis nula por ende aceptamos la hipótesis alterna.

✓ EFICACIA

CRITERIO PARA DETERMINAR LA NORMALIDADH₀: SIG < 0.05 DATOS NO PARAMETRICOSH_a: SIG > 0.05 DATOS PARAMETRICOS**TABLA N.º3: PRUEBA DE NORMALIDAD**

Pruebas de normalidad						
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA_ ANTE S	,131	12	,200*	,949	12	,626
EFICACIA_DES PUES	,233	12	,072	,866	12	,059
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior podemos observar que los resultados de Shapiro-Wilk el sig. En el pre test es 0.57 y en el post test 0.64, entonces al ser estos valores mayores a 0.05 podemos concluir que los datos son paramétricos.

Hipótesis específica (EFICACIA)

H₀= La aplicación de la metodología SMED no incrementa la eficacia de la línea de recubridoras en la empresa Tepal S.A.C, año 2017.

H₁= La aplicación de la metodología SMED incrementa la eficacia de la línea de recubridoras en la empresa Tepal S.A.C, año 2017.

Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 EFICACIA_ANTES	69,2500	12	8,21446	2,37131
EFICACIA_DESPUES	91,5000	12	5,63270	1,62602

TABLA N.º4 PRUEBA DE MUESTRA EMPAREJADAS

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	EFICACIA_ANTES - EFICACIA_DESPUES	-22,25000	9,00631	2,59990	-27,97234	-16,52766	-8,558	11	,000

Fuente: Elaboración propia

Puesto que el sig.=0.00 y esto es <0.05 entonces se rechaza la Hipótesis Nula

Interpretación: Entonces podemos reducir que a un 95% de nivel de significancia la diferencia entre las medias es del ,25000 y que el limite aceptable está comprendiendo entre los valores ,97234 y ,52766 de la cual se asume que las medias son diferentes. Puesto que el sig. Es menor a 0.05 rechazamos la hipótesis nula por ende aceptamos la hipótesis alterna.

✓ **PRODUCTIVIDAD****CRITERIO PARA DETERMINAR LA NORMALIDAD**

H₀: SIG < 0.05 DATOS NO PARAMETRICOS

H_a: SIG > 0.05 DATOS PARAMETRICOS

TABLA N.º5: PRUEBA DE NORMALIDAD

Pruebas de normalidad						
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD_ ANTES	,120	12	,200*	,961	12	,796
PRODUCTIVIDAD_ DESPUES	,211	12	,146	,871	12	,067
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior podemos observar que los resultados de Shapiro-Wilk el sig. En el pre test es 0,796 y en el post test 0.067, entonces al ser estos valores mayores a 0.05 podemos concluir que los datos son paramétricos.

Hipótesis específica (productividad)

H₀: La aplicación de la metodología SMED no incrementa la productividad de la línea de recubridoras en la empresa Tepal S.A.C, año 2017

H₁: La aplicación de la metodología SMED incrementa la productividad de la línea de recubridoras en la empresa Tepal S.A.C, año 2017

Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1 PRODUCTIVIDAD_ ANTES	43,9167	12	10,08562	2,91147
PRODUCTIVIDAD_ DESPUES	76,1667	12	12,36442	3,56930

TABLA N.º6: PRUEBA DE MUESTRA EMPAREJADA

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	PRODUCTIVIDAD_ANTE S-PRODUCTIVIDAD_DESPUES	-32,25000	10,00114	2,88708	-38,60442	-25,89558	-11,170	11	,000

Fuente: Elaboración propia

Puesto que el sig.=0.00 y esto es <0.05 entonces se rechaza la Hipótesis Nula

Interpretación: Entonces podemos reducir que a un 95% de nivel de significancia la diferencia entre las medias es de ,25000 y que el límite aceptable está comprendiendo entre los valores ,60442 y ,89558 de la cual se asume que las medias son diferentes.

Puesto que el sig. Es menor a 0.05 rechazamos la hipótesis nula por ende aceptamos la hipótesis alterna.

Luego del análisis estadístico podemos llegar a concluir que la aplicación de la metodología SMED incrementa la productividad de la línea de recubridoras en la empresa Tepal S.A.C, año 2017.

IV. DISCUSIONES

- ✓ En lo que respecta los resultados hallazgo encontrados se verifica la hipótesis general sobre la productividad planteada que mediante esta investigación se aumentó de un 90.25% a un 93.57%, el cual concluyo Mariño en sus tesis *“Mejora de la productividad y eficiencia del área de pintura en polvo en la empresa Fiza.”*, con los resultados de mejora en la productividad promedio de abril cuando se inició la aplicación del SMED tuvo un desempeño del 44%, en octubre el SMED mejoró en un 32% obteniendo para agosto un desempeño del 76%.

- ✓ A partir de los resultados hallazgo encontrados se verifica la hipótesis específica sobre la eficiencia planteada que mediante esta investigación se aumentó de un 5.3% a un 92.82%, el cual concluyo Mariño, en su proyecto de Mariño en sus tesis *“Mejora de la productividad y eficiencia del área de pintura en polvo en la empresa Fiza.”*

- ✓ A partir de los resultados hallazgo encontrados se verifica la hipótesis específica sobre la eficacia planteada que mediante esta investigación se aumentó de un 82.25% a un 93.57%, el cual concluyo Mariño, en su proyecto de Mariño en sus tesis *“Mejora de la productividad y eficiencia del área de pintura en polvo en la empresa Fiza.”*

V. CONCLUSIONES

- Se determinó que la aplicación de la metodología SMED mejoro la productividad en un 32 %, el cual se redujo los minutos al momento de calibrar la máquina recubridora, ya que dicho proceso anteriormente tomaba un tiempo de 3 horas con 5 min y se redujo a 2 horas con 38 min, donde se tuvo que analizar minuciosamente las partes del equipo para así poder dar inicio a la mejora del proceso de calibración para lograr el objetivo de aumentar la producción y reduciendo el tiempo en el proceso de calibración de la máquina.
- Se determinó que la aplicación de la metodología SMED mejoro la eficiencia en 20%, ya que al momento de mejorar el tiempo en la calibración de la máquina recubridora estamos disminuyendo el tiempo de importuno de parada del equipo evitando que el tiempo de parada sea menor, eso nos con lleva que estamos realizando un buen uso de nuestros recursos, mejorando los tiempos muertos y amentando nuestra eficiencia en la producción de dichas prendas.
- Se determinó que la aplicación de la metodología SMED mejoro la eficacia en un 23%, ya que al momento de mejorar el tiempo en la calibración de la máquina recubridora en la empresa Tepal S.A.C estamos aumentando nuestros grados de cumplimiento programadas en la producción eso indica que estamos en dirección de poder alcanzar nuestros objetivos y a su vez estamos aumentando nuestra eficacia en la producción que se quiere alcanzar.

VI. RECOMENDACIONES

- Con este estudio realizado podemos recomendar que gracias a la aplicación de la metodología SMED podemos identificar los cuellos de botella en una máquina o equipo ya que se trata de un estudio minucioso, el cual tenemos que identificar nuestras actividades internas que comprometen al desenvolvimiento de la máquina y a su vez identificamos las actividades externas que son las que no comprometen del todo al desenvolvimiento de la máquina, esto nos con lleva que con esta metodología debemos tratar de convertir las actividades internas a externas para poder tener un ahorro de tiempo al momento de hacer un cambio de formato y así poder mejorar la productividad.
- Con este estudio realizado podemos recomendar que al mejorar la eficiencia estamos aumentado la disponibilidad de la máquina, eso significa que nuestra máquina va a estar operativa en un menor tiempo, eso significa que estamos haciendo un buen uso de nuestros recursos, estamos desmullendo y aumentando la utilización de nuestra máquina es por ello por lo que se recomienda analizar minuciosamente a la máquina y tratar de acortar esos tiempos de más que nos generan tiempos inoportunos y perdida para la empresa.
- Con este estudio realizado podemos recomendar que, al mejorar la eficacia, estamos mejorando la producción u objetivo que se quiere llegar para alcanzar el objetivo trazado, para poder llegar a alcanzar esa producción que queremos tenemos que analizar minuciosamente nuestros equipos que usamos para así poder equiparnos y brindarle la solución más efectiva y no tener demoras en los tiempos de entrega.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Calderón. Rediseño de procesos para la mejora del control, optimización de la productividad y reducción de los costos en el área de mantenimiento de la empresa de gases industriales AGA S.A. Tesis ingeniero industrial. Lima, Perú: universidad nacional de ingeniería, escuela de ingeniería industrial (2012)
2. Francisco Espín. Technical SMED. Preparation Time Reduction. 1ª. Ed. 2013 (P,2)
3. García, Roberto. Estudio del trabajo, ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2ª. Ed. México: McGraw-Hill, 2005. (p, 18, 19) ISBN 978-970-10-4657-9
4. Gutiérrez, Humberto. Calidad total y productividad. 3ª. Ed. México. D.F: McGraw-Hill, 2010 (p, 363)
5. Hernández, Juan y Visan. Lean manufacturing conceptos, técnicas e implementación. Madrid: fundación EOI, 2013. (P,10,42) ISBN:978-84-15061-40-3
6. Hernández, metodología de la investigación. 6ª. Ed. México, D.F 2014. (p, 102, 170, 196) ISBN 978-1-4562-2396-0
7. Jack, Fleitman. Evaluación integral para implementar modelos de calidad. 1ª Ed. México 2007(p, 98,99) ISBN: 978-968-860-920-0
8. Jesús. Análisis de cambios de programación desde la perspectiva de la metodología SMED (cambios rápidos de preparación) en una empresa de empaques de cartón corrugado. Tesis ingeniero industrial y sistemas. Sonoro, México: universidad tecnológica de Sonoro. Escuela de ingeniero industrial y sistemas (2007)
9. Mariño. Mejora de la productividad y eficiencia del área de pintura en polvo en la empresa Fiza. Tesis ingeniero industrial. Guayaquil, Ecuador. Universidad de Guayaquil. Escuela de ingeniería industrial (2007)

10. Mejía. análisis y propuesta de mejora del proceso en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufacturing esbelta. tesis (ingeniero industrial). lima, Perú: universidad pontificia católica del Perú ,2013.
11. Mejía. Análisis y propuesta de mejora del proceso en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufacturing esbelta. Tesis ingeniero industrial. Lima, Perú: pontificia universidad católica del Perú, escuela de ingeniería industrial (2013).
12. Prokopenko, Joseph. La gestión de la productividad, manual práctico. 1ª. Ed. Ginebra: oficina internacional del trabajo, 1989. (p,333) ISBN 978-84-9835-168-2
13. Rajadell, Manuel y Sánchez, José. Lean manufacturing la evidencia de una necesidad. España: días santos, 2010. (P,23, 123, 124, 129, 131) ISBN 978-84-7978-967-1
14. Reyes y de la jara. Análisis de un proceso en una empresa embotelladora de bebidas rehidratantes. Tesis (ingeniería industrial). lima, Perú: pontificia universidad católica del Perú, 2012.
15. Reyes, Jara. Análisis y mejora de un proceso en una empresa embotelladora de bebidas rehidratantes. Tesis ingeniero industrial. Lima, Perú: Pontificia universidad católica del Perú, escuela ingeniería industrial (2012)
16. Reynaldo. Aplicación de la técnica SMED en la fabricación de envases aerosoles. Tesis de ingeniero industrial. San Carlos, Guatemala: universidad san Carlos de Guatemala. Escuela de ingeniería industrial (2005)
17. Risaburu Nesu.Measurin Productivity. 1ª. Ed. France, 2001 (P,11)
18. Rodríguez. Diseño de un plan de mejora de la productividad para la línea de empaque. Tesis ingeniero industrial de producción. Venezuela: universidad Simón bolívar. Escuela de ingeniería (2008)
19. Rosales. Gestionar la calidad por procesos para mejorar la competitividad en la empresa global Plastic S.A.C. Tesis ingeniero industrial. Lima, Perú: universidad cesar vallejo. Escuela de ingeniería industrial. (2015)

- 20.** Shigeo Shingo, una revolución en la producción: el sistema SMED. 2ª. Ed. Tokio.1985. ISBN 0-915299-03-8
- 21.** Torres. Propuesta de mejora en la fabricación de pernos en una empresa metal mecánica. Tesis ingeniero industrial. Lima Perú: universidad peruana de ciencias aplicadas, escuela de ingeniería industrial. (2014)
- 22.** Velásquez, Lorenzo. Métodos básicos en clínicas. 18ª. Ed. Buenos aires: panamericana, 2009. (P, 152) ISBN 978-84-9835-168-2
- 23.** www.ingenierosindustriales.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/.

VIII. ANEXO

FORMATOS DE ACTIVIDADES INTERNAS ANTES

RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANALES(PRE TEST)		FORMATO		RCB-10-0202															
ACTIVIDADES INTERNAS				21:00 PM															
		Hora Inicial :		Fecha :															
		Hora final :		abr-17															
		Fecha :																	
ÁREA: CONFECCION																			
MÁQUINA: RECUBRIDORA																			
MATERIAL: ALGODÓN																			
OPERARIO: NATY ALFARO																			
ELABORADO POR: ISRAEL SANCHEZ																			
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	Tiempo Observado										T.MO	F.C	T.N	S	T.E			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
1	SOPLETEAR EL AREA Y ALREDEDOR	6.05	7.15	6.2	6	6.2	6.2	6.15	6.3	6.3	6.3	6.1	6.1	6.24	100%	6.24	15%	7.18	
2	TRAER HERRAMIENTAS PARA PROCEDER A OPERAR LA MAQUINA	6.1	6.15	6.05	6.3	6.05	6.05	6.2	6.3	6.05	6.2	6.1	6.1	6.14	100%	6.14	15%	7.06	
3	REALIZAR EL DESMONTAJE DE LOS ACCESORIOS PARA EL CAMBIO DE FIRMAMENTO	10.12	12.3	10.1	10.5	11.01	11.01	10.3	11.15	11.01	10.3	10.45	10.45	10.74	100%	10.74	15%	12.36	
4	MONTAJE DE ACCESORIOS PARA DICHO CAMBIO DE FORMATO	5.2	5.6	5.15	4.99	5.5	5.5	4.8	5.01	4.99	4.8	5.01	5.01	5.18	100%	5.18	15%	5.85	
5	ENEBRADO DE HILOS	10.2	10.3	10.01	10.05	10.9	10.9	10.2	10.2	10.2	10.2	10.05	10.05	10.29	100%	10.29	15%	11.83	
6	AJUSTE Y SINCRONIZACION DE GANFO AEREO CON AGUJAS 1/8	30.15	30	30.05	30.15	30.2	30.2	30.01	30.04	30.15	30.2	30.2	30.2	30.12	100%	30.12	15%	34.63	
7	PRUEBA DE MAQUINA CON RETASOS DE TELA CON GANFO AEREO	5.01	5.1	5	5.15	5	5	5.01	5	5.01	5.1	5.1	5.1	5.04	100%	5.04	15%	5.79	
8	DESAMONTAR LA TAPA FRONTAL PARA LA COLOCACION DEL ENBRUDO	3.5	3.25	2.99	3.5	3.01	3.01	3.2	3.15	3.2	3.2	3.25	3.2	3.21	100%	3.21	15%	3.69	
9	MONTAJE DE LA TAPA FRONTAL PARA LA COLOCACION DEL ENBRUDO	3.5	3	2.99	3.5	3.01	3.01	3.2	3.15	3.2	3.2	3.25	3.2	3.18	100%	3.18	15%	3.66	
10	MONTAJE DE ADITAMENTO DEL ENBRUDO	10.5	10.05	10	10.2	10.05	10.05	10	10	10.35	10.01	10.1	10.1	10.12	100%	10.12	15%	11.64	
11	COLOCACION DE ACCESORIO FORTA CINTA	15	15.2	15.05	15.3	15.15	15.15	15	15.2	15.00	15.05	15.1	15.1	15.12	100%	15.12	15%	17.39	
12	PRUEBA DE REGULACION REQUERIDA Y AJUSTES	15	15.2	15.05	15.3	15.2	15.2	15	15	14.99	14.85	15.1	15.1	15.08	100%	15.08	15%	17.34	
13	LIMPIEZA GENERAL DEL EQUIPO REGULADO	3	3.2	3.2	3.25	3.1	3.1	3.15	3.09	3.2	2.99	3.1	3.1	3.13	100%	3.13	15%	3.60	
14	PRUEBA DE EQUIPO POR OPERARIO	10	9.99	9.8	10.12	10.15	10.15	10.05	10.02	10.05	10	10.0	10.0	10.03	100%	10.03	15%	11.54	
		TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCOR DEL PROCESO DE ESTRADO																	153.85

Nota: T.MO = Tiempo Medio Observado. F.C = Calfificación de la actuación. T.N = Tiempo Normal. S = Suplemento. T.E = Tiempo Estándar.

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-
- 5-



RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANALES (PRE TEST)		ACTIVIDADES INTERNAS											FORMATO				
ÁREA: CONFECCION MAQUINA: RECUBRIDORA													RCB-10-0202				
MATERIAL: ALGODÓN																	
OPERARIO: NATY ALFARO													Hora inicial: 21:00 PM				
ELABORADO POR: ISRAEL SANCHEZ													Hora final: abr-17				
TEM	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	Tiempo Observado										TMO	F.C	T.N	S	T.E	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	SOPLETEAR EL AREA Y ALREDEDOR	6.05	7.15	6.2	6	6.2	6.2	6.15	6.3	6.03		6.2	100%	6.24	15%	7.18	
2	TRAER HERRAMIENTAS PARA PROCEDER A OPERAR LA MAQUINA	6.1	6.15	6.05	6.3	6.05	6.05	6.2	6.1	6.3	6.1	6.1	100%	6.14	15%	7.06	
3	REALIZAR EL DESMONTAJE DE LOS ACCESORIOS PARA EL CAMBIO DE MONTAJE DE ACCESORIOS PARA DICHO CAMBIO DE FORMATO	10.12	12.3	10.1	10.5	11.01	11.01	10.3	11.15	10.45	10.45	10.7	100%	10.74	15%	12.35	
4	MONTAJE DE ACCESORIOS PARA DICHO CAMBIO DE FORMATO	5.2	5.6	5.15	4.99	5.5	5.5	4.8	5.01	4.99	5.01	5.2	100%	5.18	15%	5.95	
5	ENEBRADO DE HILOS	10.2	10.3	10.01	10.05	10.9	10.9	10.2	10.2	10.05	10.05	10.3	100%	10.29	15%	11.83	
6	AJUSTE Y SINCRONIZACION DE GABRILO AEREO CON AGUJAS 1/8	30.15	30	30.05	30.15	30.2	30.2	30.01	30.04	30.15	30.2	30.1	100%	30.12	15%	34.63	
7	PRUEBA DE MAQUINA CON RETASOS DE TELA CON GABRILO AEREO CON 2	5.01	5.1	5	5.15	5	5	5.01	5	5.01	5.1	5.0	100%	5.04	15%	5.79	
8	DESMONTAR LA TAPA FRONTAL PARA LA COLOCACION DEL EMBUDO	3.5	3.25	2.99	3.5	3.01	3.01	3.2	3.15	3.2	3.25	3.2	100%	3.21	15%	3.69	
9	MONTAJE DE LA TAPA FRONTAL PARA LA COLOCACION DEL EMBUDO	3.5	3.55	2.99	3.5	3.81	3.01	3.29	3.15	3.25	3.25	3.3	100%	3.33	15%	3.83	
10	MONTAJE DE ADITAMIENTO DEL EMBUDO	10.5	10.05	10	10.2	10.05	10.05	10	10	10.35	10.01	10.1	100%	10.12	15%	11.64	
11	COLOCACION DE ACCESORIO PORTA CINTA	15	15.2	15.05	15.3	15.15	15.15	15	15.2	15.00	15.05	15.1	100%	15.12	15%	17.39	
12	PRUEBA DE REGULACION REQUERIDA Y AJUSTES	15	15.2	15.05	15.3	15.2	15.2	15	15	14.99	14.85	15.1	100%	15.08	15%	17.34	
13	LIMPIEZA GENERAL DEL EQUIPO REGULADO	3	3.2	3.2	3.25	3.1	3.1	3.15	3.09	3.2	2.99	3.1	100%	3.13	15%	3.60	
14	PRUEBA DE EQUIPO POR OPERARIO	10	9.99	9.8	10.12	10.15	10.15	10.05	10.02	10.05	10	10.0	100%	10.03	15%	11.54	
		TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROC. DEL PROCESO DE ESTRADO															153.82

2-56

Nota: TMO = Tiempo Medio Observado. F.C = Calificación de la actuación. T.N = Tiempo Normal. S = Suplemento. T.E = Tiempo Estándar

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

- 1.-
- 2.-
- 3.-
- 4.-

RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANALES(PRE TEST)		FORMATO													RCB-10-0202		
		Hora inicial: 21:00 PM															
		Fecha: abr-17															
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	Tiempo Observado										TMO	F.C	T.N	S	T.E	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	SOPIETEAR EL AREA Y ALREDEDOR	6.05	7.15	6.2	7.5	6.2	6.2	6.15	6.15	6.03	6.03	6.4	100%	6.40	15%	7.36	
2	TRAER HERRAMIENTAS PARA PROCEDER A OPERAR LA MAQUINA	6.2	6.15	6.05	6.3	6.05	6.05	6.2	6.15	6.3	6.1	6.2	100%	6.16	15%	7.08	
3	REALIZAR EL DESMONTAJE DE LOS ACCESORIOS PARA EL CAMBIO DE	10.12	12.3	10.1	10.5	11.01	11.01	10.3	11.15	10.45	10.45	10.7	100%	10.74	15%	12.35	
4	MONTAJE DE ACCESORIOS PARA DICHO CAMBIO DE FORMATO	5.2	5.6	5.15	4.99	5.5	5.5	4.8	5.01	4.99	5.01	5.2	100%	5.18	15%	5.95	
5	ENEBRADO DE HILOS	10.2	10.3	10.01	10.05	10.9	10.9	10.2	10.2	10.05	10.05	10.3	100%	10.29	15%	11.83	
6	AJUSTE Y SINCRONIZACION DE GARFIO AEREO CON AGUIJAS 1/8	30.15	30	30.05	30.15	30.2	30.2	30.01	30.04	30.15	30.2	30.1	100%	30.12	15%	34.63	
7	PRUEBA DE MAQUINA CON RETASOS DE TELA CON GARFIO	5.01	5.1	5.2	5.15	5.2	5.3	5.01	5.1	5.01	5.15	5.1	100%	5.12	15%	5.89	
8	DESMONTAR LA TAPA FRONTAL PARA LA COLOCACION DEL	3.5	3.25	2.99	3.5	3.01	3.01	3.2	3.15	3.2	3.25	3.2	100%	3.21	15%	3.69	
9	MONTAJE DE LA TAPA FRONTAL PARA LA COLOCACION DEL EMBUDO	3.5	3	2.99	3.5	3.01	3.01	3.2	3.15	3.2	3.25	3.2	100%	3.18	15%	3.66	
10	MONTAJE DE ADITAMIENTO DEL EMBUDO	10.5	10.05	10	10.2	10.05	10.05	10	10	10.35	10.01	10.1	100%	10.12	15%	11.64	
11	COLOCACION DE ACCESORIO PORTA CINTA	15	15.2	15.05	15.3	15.15	15.15	15	15.2	15.00	15.05	15.1	100%	15.12	15%	17.39	
12	PRUEBA DE REGULACION REQUERIDA Y AJUSTES	15	15.2	15.05	15.3	15.2	15.2	15	15	14.99	14.85	15.1	100%	15.08	15%	17.34	
13	LIMPIEZA GENERAL DEL EQUIPO REGULADO	3	3.2	3.2	3.25	3.1	3.1	3.15	3.09	3.2	2.99	3.1	100%	3.13	15%	3.60	
14	PRUEBA DE EQUIPO POR OPERARIO	10	9.99	9.8	10.12	10.15	10.15	10.05	10.02	10.05	10	10.0	100%	10.03	15%	11.54	
		TIEMPO ESTANDAR DEL PROC. DEL PROCESO DE ESTIRADO															153.94

Nota: TMO = Tiempo Medio Observado. F.C = Calificación de la actuación. T.N = Tiempo Normal. S = Suplemento. T.E = Tiempo Estándar

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

- 1.-
- 2.-
- 3.-
- 4.-

ACTIVIDADES INTERNAS

RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANALES (PRE TEST)

TEM	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	Tiempo Observado										T.MO	F.C	T.N	S	T.E
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
		may-17														
1	SOPLETEAR EL AREA Y ALREDEDOR	6.05	7.15	6.2	6.2	6.2	6.2	6.15	6.15	6.3	6.03	6.2	100%	6.24	15%	7.18
2	TRAER HERRAMIENTAS PARA PROCEDER A OPERAR LA MAQUINA: RECUBRIDORA	6.1	6.15	6.05	6.3	6.05	6.05	6	6.1	6.3	6.1	6.1	100%	6.12	15%	7.04
3	REALIZAR EL DESMONTAJE DE LOS ACCESORIOS PARA EL MONTAJE DE ACCESORIOS PARA DICHO CAMBIO DE	10.12	12.3	10.1	10.5	11.01	10	10.3	11.15	10.45	10.45	10.6	100%	10.64	15%	12.23
4	ENEBRADO DE HILOS	5.2	5.6	5.15	4.99	5.5	5.5	4.8	5.01	4.99	5.01	5.2	100%	5.18	15%	5.95
5	ADJUSTE Y SINCRONIZACION DE GABEIO ALBRIJO CON AGUJAS	10.2	10.3	10.01	10.05	10.9	10.9	10.2	10.2	10.05	10.05	10.3	100%	10.29	15%	11.83
6	PRUEBA DE MAQUINA CON RETASOS DE TELA CON GABRIO	30.15	30	30.05	30.15	30.2	30.2	30.01	30.04	30.15	30.2	30.1	100%	30.12	15%	34.63
7	DESMONTAR LA TAPA FRONTAL PARA LA COLOCACION DEL	5.01	5.1	5.99	5.45	5.99	5	5.01	5	5.01	5.1	5.2	100%	5.24	15%	6.02
8	DEL EMBUDO	3.5	3.25	2.99	3.5	3.01	3.01	3.2	3.15	3.2	3.25	3.2	100%	3.21	15%	3.69
9	PARA LA COLOCACION DEL MONTAJE DE ADITAMIENTO	3.5	3	2.99	3.5	3.01	3.01	3.2	3.15	3.2	3.25	3.2	100%	3.18	15%	3.66
10	DE LA COLOCACION DE ACCESORIO PORTA CINTA	10.5	10.05	10	10.2	10.05	10.05	10	10	10.35	10.01	10.1	100%	10.12	15%	11.64
11	PRUEBA DE REGULACION REQUERIDA Y AJUSTES REGULADO	15	15.2	15.05	15.3	15.15	15.15	15.8	15.2	15	15.05	15.2	100%	15.19	15%	17.47
12	PRUEBA DE EQUIPO POR OPERARIO	15.99	15.2	15.05	15.3	15.2	15.2	15	15.99	14.99	14.85	15.3	100%	15.28	15%	17.57
13		3.98	3.2	3.28	3.25	3.9	3.87	3.15	3.09	3.85	2.99	3.5	100%	3.46	15%	3.97
14		10.99	9.99	10.95	10.12	10.15	10.15	10.05	10.92	10.05	10.99	10.4	100%	10.44	15%	12.00
																154.88

2.58

Nota: TMO = Tiempo Medio Observado. F.C = Calificación de la actuación. T.N = Tiempo Normal. S = Suplemento. T.E = Tiempo Estándar

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-
- 5-



RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANALES (PRE TEST)																
ACTIVIDADES INTERNAS																
FORMATO RCB-10-0202																
Hora inicio : 21:00 PM																
Fecha : may-17																
ITEM	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	Tiempo Observado										T.M	F.C	T.M	S	T.E
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	SOPLETEAR EL AREA Y ALREDEDOR	6.05	7.15	6.2	6.2	6.2	6.2	6.15	6.15	6.3	6.03	6.2	100%	6.24	15%	7.18
2	TRABA HERRAMIENTAS PARA PROCEDER A OPERAR LA MAQUINA	6.1	6.35	6.05	6.3	6.05	6.05	6.2	6.1	6.3	6.1	6.3	100%	6.34	15%	7.06
3	REALIZA EL DESMONTAJE DE LOS ACCESORIOS PARA EL CAMBIO DE FORMATO	10.12	12.3	10.1	10.5	11.01	11.01	10.3	11.15	10.45	10.45	10.7	100%	10.74	15%	12.35
4	MONTAJE DE ACCESORIOS PARA DICHO CAMBIO DE FORMATO	5.2	5.6	5.15	4.99	5.5	5.5	4.8	5.01	4.98	5.01	5.2	100%	5.18	15%	5.95
5	ENHEBIRDO DE HILOS	10.2	10.3	10.01	10.05	10.9	10.9	10.2	10.2	10.05	10.05	10.3	100%	10.29	15%	11.88
6	AJUSTE Y SINCRONIZACION DE GABELO RETO CON AGUAS VIZ	30.15	30	30.05	30.15	30.2	30.2	30.01	30.04	30.15	30.2	30.1	100%	30.12	15%	34.63
7	PRUEBA DE MAQUINA CON RETABOS DE TELA CON GABELO ABREGACION 2 AGUAS	5.01	5.1	5.2	5.15	5.3	5.5	5.01	5.15	5.01	5.1	5.2	100%	5.15	15%	5.93
8	DES MONTAR LA TAPA FRONTAL PARA LA COLOCACION DEL ENBUHO	1.5	3.25	2.89	3.5	3.01	3.01	3.2	3.15	3.2	3.25	3.2	100%	3.21	15%	3.49
9	MONTAJE DE LA TAPA FRONTAL PARA LA COLOCACION DEL ENBUHO	3.5	3	2.89	3.5	3.01	3.01	3.2	3.15	3.2	3.25	3.2	100%	3.18	15%	3.46
10	MONTAJE DE ADAPTAMIENTO DEL ENBUHO	10.5	10.05	10	10.2	10.05	10.05	10	10.35	10.01	10.01	10.1	100%	10.12	15%	11.64
11	COLOCACION DE ACCESORIO PORTA DIFIA	15	15.2	15.05	15.3	15	15.15	15	15.2	15.00	15.05	15.1	100%	15.11	15%	17.37
12	PRUEBA DE REGULACION REQUERIDA Y AJUSTES	10	15.2	15.05	15.3	15.2	15.2	15	15	14.99	14.85	15.1	100%	15.08	15%	17.34
13	LIMPIEZA GENERAL DEL EQUIPO REGULADO	3	3.2	3.2	3.25	3	3.1	3.15	3.08	3.2	2.99	3.1	100%	3.12	15%	3.59
14	PRUEBA DE EQUIPO POR OPERARIO	10	9.99	9.8	10.12	10.15	10.15	10.05	10.02	10.05	10	10.0	100%	10.03	15%	11.54
		Tiempo Estándar del Proceso de Estrado										T.E = Tiempo Estándar				

2.56

Nota: T.MD = Tiempo Medio Observado. FC = Calificación de la actuación. T.M = Tiempo Normal. S = Suplemento. T.E = Tiempo Estándar

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

- 1.-
- 2.-
- 3.-
- 4.-
- 5.-

ACTIVIDADES INTERNAS														RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANALES (PIE TEST)				
ÁREA: CONFECCIÓN														FORMATO				
MÁQUINA: RECUBRIDORA														Hora Inicial: 22:00				
OPERARIO: MARY ALFARO														Fecha: marzo 17				
ELABORADO POR: ISRAEL SANCHEZ														RCB: 10.0720				
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.MD	F.C	T.N	S	T.E		
1	SOPLETEAR EL ÁREA Y ALBERADOR	6:05	7:15	6:2	6	6:2	6:2	6:15	6:15	6:3	6:03	6.2	100%	6:24	15%	7:18		
2	TRAER HERRAMIENTAS PARA PROCEDER A OPEAR LA MÁQUINA	6:1	6:15	6:05	6:3	6:05	6:05	6:2	6:1	6:3	6:1	6.3	100%	6:14	15%	7:06		
3	REALIZAR EL DESMONTAJE DE LOS ACCESORIOS PARA EL CAMBIO DE FORMATO	10:32	12:3	10:1	10:5	11:01	11:01	10:3	11:15	10:45	10:45	10.7	100%	10:74	15%	12:35		
4	MONTAJE DE ACCESORIOS PARA DICHO CAMBIO DE FORMATO	5:2	5:6	5:15	4:59	5:5	5:5	4:6	5:01	4:59	5:01	5.2	100%	5:18	15%	5:05		
5	ENEBRADO DE RILCS	10:2	10:3	10:01	10:05	10:9	10:9	10:2	10:2	10:05	10:05	10.1	100%	10:29	15%	11:49		
6	AJUSTE Y SINCRONIZACIÓN DE GARGIRO A RECO CON AGUJAS 128	30:15	30	30:05	30:15	30:2	30:2	30:01	30:04	30:15	30:2	30.1	100%	30:32	15%	34:63		
7	PRUEBA DE MÁQUINA CON RETAZOS DE TEJA CON GARGIRO A RECO CON 2 AGUJAS	5:01	5:1	5	5:15	5	5	5:01	5	5:01	5:1	5.0	100%	5:01	15%	5:76		
8	DESMONTAR LA TAPA FRONTAL PARA LA COLOCACION DEL EMBUDO	3:5	3:25	2:59	3:5	3:01	3:01	3:2	3:15	3:2	3:25	3.2	100%	3:21	15%	3:63		
9	MONTAJE DE LA TAPA FRONTAL PARA LA COLOCACION DEL EMBUDO	3:5	3	2:59	3:5	3:01	3:01	3:2	3:15	3:2	3:25	3.2	100%	3:18	15%	3:66		
10	MONTAJE DE AJUSTAMIENTO DEL EMBUDO	10:5	10:05	10	10:2	10:05	10:05	10	10	10:35	10:01	10.1	100%	10:12	15%	11:64		
11	COLOCACION DE ACCESORIO PORETA CINTA	15	15:2	15:05	15:3	15:15	15:15	15	15:2	15:00	15:05	15.1	100%	15:12	15%	17:39		
12	PRUEBA DE REGULACION REQUERIDA Y AJUSTES	15	15:2	15:05	15:3	15:2	15:2	15	15	14:59	14:25	15.1	100%	15:08	15%	17:34		
13	LIMPIEZA GENERAL DEL EQUIPO RESGUARDO	3	3:2	3:2	3:25	3:1	3:1	3:15	3:09	3:2	2:59	3.1	100%	3:13	15%	3:60		
14	PRUEBA DE EQUIPO POR OPERARIO	10	9:59	9:8	10:12	10:15	10:15	10:05	10:02	10:05	10	10.0	100%	10:03	15%	11:54		
Nota: T.MD = Tiempo Medio Observado, F.C = Calificación de la actuación, T.N = Tiempo Normal, S = Suplemento, T.E = Tiempo Estándar														158.61				

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-
- 5-




ITEM	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	Tiempo Observado												T.MO	F.C	T.N	S	T.E
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
		6:05	7:15	6:2	6	6:2	6:2	6:15	6:15	6:3	6:3	6:3	6:3					
1	SOPLETAR EL AREA Y ALREDEDOR DE LA MAQUINA RECORRIDORA PARA PROCEDER A OPERAR LA MAQUINA	6:05	7:15	6:2	6	6:2	6:2	6:15	6:15	6:3	6:3	6:3	6:1	6:1	6:1	6:2	6:05	6:2
2	REAJUSTAR EL DESMONTAJE DE LOS ACCESORIOS PARA EL CAMBIO DE FORMATO	6:1	6:15	6:05	6:3	6:05	6:05	6:2	6:1	6:1	6:1	6:1	6:1	6:1	6:1	6:1	6:05	6:1
3	MONTAJE DE ACCESORIOS PARA DICHO CAMBIO DE FORMATO	10:12	12:3	10:1	10:5	11:01	11:01	10:3	11:15	10:45	10:45	10:45	10:7	10:7	10:7	10:45	10:7	10:7
4	DEBARRANEO DE HILOS	5:2	5:6	5:15	4:59	5:5	5:5	4:8	5:01	4:29	5:01	4:29	5:01	5:2	5:01	5:18	5:01	5:2
5	AJUSTE Y SINCRONIZACION DE GANCHO AEREO CON ASILLAS Y/O	10:2	10:3	10:01	10:05	10:9	10:9	10:2	10:2	10:05	10:05	10:05	10:3	10:3	10:3	10:05	10:3	10:3
6	PRUEBA DE MAQUINA CON RETAGOS DE TELA CON GANCHO AEREO Y/O	30:15	30	30:05	30:15	30:2	30:2	30:01	30:04	30:15	30:2	30:17	30:1	30:1	30:17	30:17	30:1	30:17
7	PRUEBA DE MAQUINA CON RETAGOS DE TELA CON GANCHO AEREO PARA LA COLOCACION DEL EMBUDO	5:01	5:1	5:15	5:15	5:3	5:35	5:01	5:2	5:01	5:5	5:2	5:2	5:2	5:18	5:01	5:2	5:2
8	DESMONTAJE DE LA TAPA FRONTAL PARA LA COLOCACION DEL EMBUDO	3:5	3:25	2:59	3:5	3:01	3:01	3:2	3:15	3:2	3:25	3:2	3:2	3:2	3:21	3:2	3:2	3:21
9	MONTAJE DE LA TAPA FRONTAL PARA LA COLOCACION DEL EMBUDO	3:5	3:5	2:59	3:5	3:01	3:12	3:2	3:15	3:2	3:25	3:2	3:2	3:2	3:21	3:2	3:2	3:21
10	MONTAJE DE ACCESORIO PARA LA COLOCACION DEL EMBUDO	10:5	10:05	10	10:2	10:05	10:05	10	10	10:35	10:01	10:01	10:1	10:1	10:12	10:12	10:1	10:12
11	REGULACION DE ACCESORIO PUNTA CINTA	15	15:2	15:05	15:3	15:15	15:15	15	15:2	15:05	15:1	15:1	15:1	15:1	15:12	15:12	15:1	15:12
12	PRUEBA DE REGULACION REQUERIDA Y AJUSTES	15	15:2	15:05	15:3	15:2	15:2	15:01	15:15	14:59	15:15	15:1	15:1	15:1	15:10	15:10	15:1	15:10
13	LIMPIEZA GENERAL DE EQUIPO REGULADO	5	3:2	3:2	3:25	3:1	3:1	3:15	3:09	3:2	2:59	3:1	3:1	3:1	3:00	3:13	3:00	3:00
14	PRUEBA DE EQUIPO POR OPERARIO	10	9:59	10:5	10:12	10:15	10:15	10:05	10:15	10:05	10:15	10:05	10	10:1	10:12	10:12	10:15	10:12

2.57

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-
- 5-



ACTIVIDADES INTERNAS														RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANALES (PRE TEST)									
														FORMATO: RCB-10-0202									
ÁREA: CONFECCION																							
MÁQUINA: RECURRIDORA																							
MATERIAL: ALGODÓN																							
OPERARIO: NATY ALFARO														Hora Inic: 12:00									
ELABORADO POR: ISABEL SANCHEZ														Hora Fin:									
														Fecha: jun-17									
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	Tiempo Observado										TMO	F.C	T.N	S	T.E							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10												
1	SOPLETAR EL AREA Y ALREDEDOR	6:05	7:15	6:2	6:2	6:2	6:2	6:15	6:15	6:3	6:03	6:2	100%	6:24	15%	7:18							
2	TRAER HERRAMIENTAS PARA PROCEDER A OPERAR LA MAQUINA	6:1	6:15	6:05	6:3	5:05	6:05	6:2	6:1	6:3	6:1	6:1	100%	6:14	15%	7:06							
3	REALIZAR EL DESMONTAJE DE LOS ACCESORIOS PARA EL CAMBIO DE CAMBIO DE EDRMATO	10:12	12:3	10:1	10:5	11:01	11:01	10:3	11:15	10:45	10:45	10:7	100%	10:74	15%	12:35							
4	MONTAJE DE ACCESORIOS PARA DICHO CAMBIO DE EDRMATO	5:2	5:6	5:15	4:99	5:5	5:5	4:8	5:01	4:99	5:01	5:2	100%	5:18	15%	5:95							
5	ENERBADO DE HILOS	10:2	10:3	10:01	10:05	10:9	10:9	10:2	10:2	10:05	10:05	10:3	100%	10:29	15%	11:83							
6	AJUSTE Y SINCRONIZACION DE GARBIO ABEBO CON AGUJAS I/8	30:15	30	30:05	30:15	30:2	30:2	30:01	30:04	30:15	30:2	30:1	100%	30:12	15%	34:63							
7	PRUEBA DE MAQUINA CON RETAGOS DE TELA CON GABEO ABEBO CON 2 AGUJAS	5:01	5:1	5	5:15	5	5	5:01	5	5:01	5:1	5:0	100%	5:04	15%	5:79							
8	DESMONTAR LA TAPA FRONTAL PARA LA COLOCACION DEL EMBUDO	3:5	3:25	2:99	3:5	3:01	3:01	3:2	3:15	3:2	3:25	3:2	100%	3:21	15%	3:69							
9	MONTAJE DE LA TAPA FRONTAL PARA LA COLOCACION DEL EMBUDO	3:5	3	2:99	3:5	3:01	3:01	3:2	3:15	3:2	3:25	3:2	100%	3:18	15%	3:66							
10	MONTAJE DE AJUSTAMIENTO DEL EMBUDO	10:5	10:05	10	10:2	10:05	10:05	10	10	10:35	10:01	10:1	100%	10:72	15%	11:64							
11	COLOCACION DE ACCESORIO PORTA CIVTA	15	15:2	15:05	15:3	15:15	15:15	15	15:2	15:00	15:05	15:1	100%	15:12	15%	17:39							
12	PRUEBA DE REGULACION REQUERIDA Y AJUSTES	15	15:2	15:05	15:3	15:2	15:2	15	15	14:99	14:85	15:1	100%	15:08	15%	17:34							
13	LIMPIEZA GENERAL DEL EQUIPO REGULADO	3	3:2	3:2	3:25	3:1	3:1	3:15	3:09	3:2	2:99	3:1	100%	3:13	15%	3:60							
14	PRUEBA DE EQUIPO POR OPERARIO	10	9:99	9:8	10:12	10:15	10:15	10:05	10:02	10:05	10	10:0	100%	10:03	15%	11:54							
TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ESTRIBADO																							153:65

Note: TMO = Tiempo Medio Observado. F.C = Calificación de la actuación. T.N = Tiempo Normal. S = Suplemento. T.E = Tiempo Estándar

ACTIVIDADES INTERNAS														RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANALES (PRE T.E.)				
ITEM	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	Tiempo Observado												TMO	FC	T.N	S	T.E
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							
1	SOPLETAR EL AREA Y AJUSTADOR	6.05	7.15	6.2	6	6.2	6.2	6.15	6.15	6.3	6.03	6.2	100%	6.24	15%	7.48		
2	TRAER HERRAMIENTAS PARA PROCEDER A OPERAR LA MAQUINA	6.1	6.15	6.05	6.3	6.99	6.05	6.2	6.99	6.3	6.99	6.4	100%	6.41	15%	7.27		
3	REALIZAR EL DESMONTAJE DE LOS ACCESORIOS PARA EL CAMBIO DE FORMATO	10.12	12.3	10.1	10.5	11.01	11.01	10.3	11.15	10.45	10.45	10.7	100%	10.74	15%	12.35		
4	MONTAJE DE ACCESORIOS PARA DICHO CAMBIO DE FORMATO	5.2	5.6	5.15	4.99	5.5	4.8	5.01	5.01	4.99	5.01	5.2	100%	5.18	15%	5.95		
5	ENFERMADO DE HILCE	10.2	10.3	10.01	10.05	10.9	10.2	10.2	10.05	10.05	10.05	10.3	100%	10.29	15%	11.89		
6	AJUSTE Y SINCRONIZACION DE GANCHO AEREO CON AGUJAS 1/2	30.15	30	30.05	30.15	30.2	30.2	30.01	30.04	30.15	30.2	30.1	100%	30.12	15%	34.63		
7	PRUEBA DE MAQUINA CON RETASOS DE TELA CON GANCHO AEREO CON 2 AGUJAS	5.01	5.1	5	5.15	5	5.01	5.99	5.99	5.01	5.1	5.1	100%	5.14	15%	5.91		
8	DESMONTAR LA TAPA FRONTAL PARA LA COLOCACION DEL ENBUDO	3.99	3.25	2.99	3.55	3.01	3.01	3.2	3.15	3.2	3.25	3.3	100%	3.26	15%	3.75		
9	MONTAJE DE LA TAPA FRONTAL PARA LA COLOCACION DEL ENBUDO	3.5	3.88	2.99	3.5	3.01	3.01	3.2	3.15	3.2	3.25	3.3	100%	3.27	15%	3.76		
10	MONTAJE DE ADAPTAMIENTO DEL ENBUDO	10.5	10.05	10	10.2	10.05	10.05	10	10	10.35	10.01	10.1	100%	10.12	15%	11.64		
11	COLOCACION DE ACCESORIO PORTA CIVTA	15	15.2	15.05	15.3	15.15	15.15	15	15.2	15.00	15.05	15.1	100%	15.12	15%	17.39		
12	PRUEBA DE REGULACION REQUERIDA Y AJUSTES	15	15.2	15.05	15.3	15.2	15	15	14.99	14.85	14.85	15.1	100%	15.08	15%	17.34		
13	LIMPIEZA GENERAL DEL EQUIPO REGULADO	3	3.2	3.2	3.25	3.1	3.1	3.15	3.09	3.2	2.99	3.1	100%	3.13	15%	3.60		
14	PRUEBA DE EQUIPO POR OPERARIO	10	9.99	9.8	10.12	10.15	10.15	10.05	10.02	10.05	10.99	10.1	100%	10.13	15%	11.65		
		TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO DE ESTRADO												T.E = Tiempo Estándar				
		Notar: TMO = Tiempo Medio Observado, F.C = Calificación de la actuación, T.N = Tiempo Normal, S = Suplemento.																

2.57

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

- 1.-
- 2.-
- 3.-
- 4.-
- 5.-



ACTIVIDADES INTERNAS													RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANALES				
ITEM	DESCRIPCION DEL ELEMENTO	Tiempo Observado										TMO	F.C	T.M	S	T.E	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
1	SOPLEAR EL AREA Y ALBERDOR	6.05	7.15	6.2	6	6.2	6.2	6.15	6.3	6.03	6.2	100%	6.24	15%	7.18		
2	TRABER HERRAMIENTAS PARA PROCEDETA OPERAR LA MAQUINA	6.1	6.15	6.05	6.3	6.05	6.05	6.2	6.1	6.3	6.1	100%	6.14	15%	7.06		
3	REALIZAR EL DESMONTAJE DE LOS ACCESORIOS PARA EL CAMBIO DE FORMATO	10.12	12.3	10.1	10.5	11.01	11.01	10.3	11.15	10.45	10.7	100%	10.74	15%	11.35		
4	MONTAJE DE ACCESORIOS PARA DICHO CAMBIO DE FORMATO	5.2	5.6	5.15	4.99	5.5	5.5	4.8	5.01	4.99	5.01	100%	5.10	15%	5.95		
5	ENBUNDO DE HILOS	10.2	10.3	10.01	10.05	10.9	10.9	10.2	10.2	10.05	10.05	100%	10.29	15%	11.83		
6	AJUSTE Y SINCRONIZACION DE GARFIO ABREO CON AGUJAS 1/8	30.15	30	30.09	30.15	30.2	30.2	30.01	30.04	30.15	30.2	100%	30.12	15%	34.63		
7	PRUEBA DE MAQUINA CON RETASOR DE TELA CON GARFIO ABREO CON 2 AGUJAS	5.01	5.1	5	5.15	5	5	5.01	5	5.01	5.1	100%	5.04	15%	5.79		
8	DESMONTAR LA TAPA FRONTAL PARA LA COLOCACION DEL ENBUNDO	3.5	3.25	2.89	3.5	3.01	3.01	3.2	3.15	3.2	3.25	100%	3.21	15%	3.69		
9	MONTAJE DE LA TAPA FRONTAL PARA LA COLOCACION DEL ENBUNDO	3.5	3	2.89	3.5	3.01	3.01	3.2	3.15	3.2	3.25	100%	3.18	15%	3.66		
10	MPARTARE DE ADJUSTAMIENTO DEL ENBUNDO	10.5	10.05	10	10.2	10.05	10.05	10	10.35	10.01	10.1	100%	10.12	15%	11.64		
11	COLOCACION DE ACCESORIO PORTA CINTA	15	15.2	15.05	15.3	15.15	15.15	15	15.2	15.00	15.05	100%	15.12	15%	17.29		
12	PRUEBA DE REGULACION REQUERIDA Y AJUSTES	3	3.2	3.2	3.25	3.1	3.1	3.15	3.09	3.2	2.99	100%	3.13	15%	3.60		
13	LIMPIEZA GENERAL DEL EQUIPO REGULADO	10	9.99	9.8	10.12	10.15	10.15	10.05	10.02	10.05	10	100%	10.03	15%	11.54		
14	PRUEBA DE EQUIPO POR OPERARIO														153.65		

2.96


Nota: TMO = Tiempo Medio Observado. F.C = Calificación de la actuación. T.M = Tiempo Normal. S = Suplemento. T.E = Tiempo Estimar

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-
- 5-



FORMATO DE ACTIVIDADES EXTERNAS ANTES

ACTIVIDADES EXTERNAS (PRE-TEST)		RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANALES														
		FORMATEO		RCB-10-0202												
REA: CONFECCION MÁQUINA: RECUBRIDORA MATERIAL: ALGODÓN PERARIO: NATY ALFARO ABORADO POR: ISRAEL SANCHEZ		Hora ini		21:00 PM												
		Hora fin														
		Fecha :		abr-17												
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	Tiempo Observado										T.MO	F.C	T.N	S	T.E
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	CUBRIR TODOS LOS EQUIPOS CON SUS PROTECTORES	1	1.02	1.05	1.25	1.05	1	1	1.2	1	1	1.1	100%	1.06	15%	1.22
2	TRAER HERRAMIENTAS DE LIMPIEZA	6	6.1	6.1	6.15	5.55	6	6.01	6.01	6.05	6.01	6.0	100%	6.02	15%	6.92
3	RETIRAR LAS PRENDAS SOBRIANTES QUE SE ENCUENTRAN AL PIE DEL EQUIPO	8	8.05	8.1	8.2	8.2	8.1	8.05	8.5	8.5	8.1	8.2	100%	8.15	15%	9.37
4	DESPEJAR EL AREA	10	10.6	10.5	10.3	10.05	10.05	10.01	10.05	10.01	10	10.2	100%	10.16	15%	11.68
5	DISPONER DE LOS ACCESORIOS PARA SINCRONIZAR EL EQUIPO	10	10.3	10.35	10.35	10.45	11	10.35	10.5	10.41	10.39	10.4	100%	10.41	15%	11.97
		TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ESTRADO														41.16

Nota: TMO = Tiempo Medio Observado, F.C = Calificación de la actuación, T.N = Tiempo Normal, S = Suplemento, T.E = Tiempo Estándar

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

- 1.-
- 2.-
- 3.-
- 4.-
- 5.-




ACTIVIDADES EXTERNAS (PRE-TEST)																												
RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANALES(PRE TEST)												FORMATO	RCB-10-0202															
ÁREA: CONFECCION																												
MÁQUINA: RECUBRIDORA																												
MATERIAL: ALGODÓN													21:00 PM															
OPERARIO: NATY ALFARO																												
ELABORADO POR: ISRAEL SANCHEZ													abr-17															
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	Tiempo Observado										T.MO	F.C	T.N	S	T.E												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																	
1	CUBRIR TODOS LOS EQUIPOS CON SUS PROTECTORES	1	1.3	1.05	1.55	1.1	1.1	1.1	1.2	1.25	1	1.2	100%	1.16	15%	1.33												
2	TRAER HERRAMIENTAS DE LIMPIEZA	6	6.1	6.1	6.15	5.55	5.55	6	6.01	6.05	6	6.01	100%	5.95	15%	6.84												
3	RETIRAR LAS PRENDAS SOBRIANTES QUE SE ENCUENTRAN AL PIE DEL EQUIPO.	8	8.05	8.15	8.5	8	8.2	8.15	8.05	8.2	8.03	8.1	100%	8.13	15%	9.35												
4	DESPEJAR EL AREA	10	11	10.5	10.3	10.05	10.05	10.01	10.05	10	10	10.2	100%	10.20	15%	11.73												
5	DISPONER DE LOS ACCESORIOS PARA SINCRONIZAR EL EQUIPO.	10	10.2	10.35	10.15	10.02	10.05	10.15	10.1	10.41	10.05	10.1	100%	10.15	15%	11.67												
TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROC DE ESTIRADO																												
Nota: T.MO = Tiempo Medio Observado. F.C = Calificación de la actuación. T.N = Tiempo Normal. S = Suplemento. T.E = Tiempo Estándar																												

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

- 1.-
- 2.-
- 3.-
- 4.-
- 5.-




ACTIVIDADES EXTERNAS													RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANALES(PRE TEST)			
 <p>ÁREA: CONFECCION MÁQUINA: RECUBRIDORA MATERIAL: ALGODÓN OPERARIO: NATY ALFARO ELABORADO POR: ISRAEL SANCHEZ</p>													FORMATO		RCB-10-0202	
													Hora ini:		21:00 PM	
													Hora fin:			
													Fecha :		abr-17	
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO											TMO	F.C	T.N	S	T.E
	TIEMPO OBSERVADO															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	CUBRIR TODOS LOS EQUIPOS CON SUS PROTECTORES	1.05	1.3	1.05	1.55	0.58	1.1	1	1.2	1.25	1	1.1	100%	1.11	15%	1.27
2	TRAER HERRAMIENTAS DE LIMPIEZA	6.5	6.1	6.1	6.15	5.55	5.55	6	6.01	6.05	6	6.0	100%	6.00	15%	6.90
3	RETIRAR LAS PRENDAS SOBREPUESTAS QUE SE ENCUENTRAN AL PIE DEL EQUIPO.	8.01	8.05	8.1	8.15	8.2	8.25	8	8.05	8.5	8.1	8.1	100%	8.14	15%	9.36
4	DESPEJAR EL AREA	10.25	10	10.5	10.3	10.05	10.05	10.01	10.05	10	10	10.1	100%	10.12	15%	11.64
5	DISPONER DE LOS ACCESORIOS PARA SINCRONIZAR EL EQUIPO	10.01	10.25	10.1	10.03	10.05	10.15	10.35	10	10.2	10.01	10.1	100%	10.12	15%	11.63
TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ESTIRADO																
Nota: TMO = Tiempo Medio Observado. F.C = Calificación de la actuación. T.N = Tiempo Normal. S = Suplemento. T.E = Tiempo Estándar																

0.68

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

- 1.-
- 2.-
- 3.-
- 4.-
- 5.-
- 6.-

TEPAL SAC
 Gerente
 Edgardo Pacheco Carrizosa

ACTIVIDADES EXTERNAS		RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANALES														
		FORMA: RCB-10-0202														
		Hora ini: 21:00 PM Hora fin: Fecha: may-17														
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	Tiempo Observado										TMO	F.C	T.N	S	T.E
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	CUBRIR TODOS LOS EQUIPOS CON SUS PROTECTORES	1.02	1.3	1.05	1.55	1.1	1.1	1	1.2	1.09	1	1.1	100%	1.14	15%	1.31
2	TRAER HERRAMIENTAS DE LIMPIEZA	6.01	6.1	6.1	6.15	5.55	5.55	6	6.01	6.05	6	6.0	100%	5.95	15%	6.84
3	RETIRAR LAS PRENDAS SOBRAINTES QUE SE ENCUENTRAN AL PIE DEL EQUIPO	8	8.05	8.1	8.1	8.08	8.02	8.15	8.05	8.1	8.1	8.1	100%	8.08	15%	9.29
4	DESPEJAR EL AREA	10.02	10.25	10.05	10.3	10.05	10.05	10.01	10.05	10	10	10.1	100%	10.08	15%	11.59
5	DISPONER DE LOS ACCESORIOS PARA SINCRONIZAR EL EQUIPO	10.15	10.1	10.35	10.01	11.01	11	10.35	10.58	10.15	10.25	10.4	100%	10.40	15%	11.95
		TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ESTIRADO														40.99

0.68

Nota: TMO = Tiempo Medio Observado, F.C = Calificación de la actuación, T.N = Tiempo Normal, S = Suplemento, T.E = Tiempo Estándar

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

- 1.-
- 2.-
- 3.-
- 4.-
- 5.-
- 6.-



RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANALES		ACTIVIDADES EXTERNAS																
		FORMATO	RCB-10-0202															
ÁREA: CONFECCION																		
MÁQUINA: RECUBRIDORA																		
MATERIAL: ALGODÓN																		
OPERARIO: NATY ALFARO																		
ELABORADO POR: ISRAEL SANCH																		
ITEM DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO		Tiempo Observado																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	T.MO	F.C	T.N	S	T.E		
1	CUBRIR TODOS LOS EQUIPOS CON SUS	1.01	1.03	1.05	1.55	1.1	1.05	1	1.2	1.25	1	1.1	100%	1.12	15%	1.29		
2	TRAER HERRAMIENTAS DE LIMPIEZA	6.2	6.1	6.15	6.15	5.55	5.55	6	6.01	6.05	6.2	6.0	100%	6.00	15%	6.90		
3	RETIRAR LAS PRENDAS SOBREPUESTAS QUE SE	7.9	8.05	8.1	8.5	8.2	8.2	8.05	8.05	8.5	8.1	8.2	100%	8.17	15%	9.39		
4	DESPEJAR EL AREA	10	10.15	10.5	10.3	10.05	10.05	10.5	10.05	10	10.02	10.2	100%	10.16	15%	11.69		
5	DISPONER DE LOS ACCESORIOS PARA	10.01	10.1	10.05	10.02	10.05	10.03	10.15	10.15	10.41	10.39	10.1	100%	10.14	15%	11.66		
TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ESTIRADO																		
																		40.92


0.68

Nota: TMO = Tiempo Medio Observado. F.C = Calificación de la actuación. T.N = Tiempo Normal. S = Suplemento. T.E = Tiempo Estándar

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

- 1.-
- 2.-
- 3.-
- 4.-
- 5.-
- 6.-



ACTIVIDADES EXTERNAS		RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANALES														
 <p> A: CONFECCION QUINA: RECURRIDORA TERIAL: ALGODÓN RARIO: NATY ALFARO BORADO POR: ISRAEL SANCHEZ </p>		FORMATO		RCB-10-0202												
		Hora Inicial :		21:00 PM												
		Hora final :														
		Fecha :		may-17												
M	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	Tiempo Observado										TMO	F.C	T.N	S	T.E
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
	CUBRIR TODOS LOS EQUIPOS CON SUS PROTECTORES	1	1.3	1.05	1.55	1.1	1.1	1.1	1.2	1.25	1	1.2	100%	1.16	15%	1.33
	TRAER HERRAMIENTAS DE LIMPIEZA	6	6.1	6.1	6.15	5.55	5.95	6	6.01	6.05	6	6.0	100%	5.95	15%	6.84
	RETIRAR LAS PRENDAS SOBREPANTES QUE SE ENCUENTRAN AL PIE DEL EQUIPO	7.99	8.05	8.1	8.5	8.2	8.2	8.2	8.05	8.5	8.1	8.2	100%	8.18	15%	9.41
	DESPEJAR EL AREA	10.05	11	10.5	10.3	10.05	10.05	10.05	10.01	10.05	10	10.2	100%	10.20	15%	11.73
	DISPONER DE LOS ACCESORIOS PARA SINCRONIZAR EL EQUIPO	10.01	10.02	10	10.01	10.01	11	10.35	10.25	10	10.2	10.2	100%	10.19	15%	11.71
		TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ESTRIBADO														41.03

0.68

Nota: TMO = Tiempo Medio Observado. F.C = Calificación de la actuación. T.N = Tiempo Normal. S = Suplemento. T.E = Tiempo Estándar

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

- 1.-
- 2.-
- 3.-
- 4.-



ACTIVIDADES EXTERNAS



RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANALES

FORMA: RCB-10-0202
 Hora inicial: 21:00 PM
 Hora final:
 Fecha: mm/yy-17

ITEM	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	Tiempo Observado										TMO	F.C	T.N	S	T.E
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	CUBRIR TODOS LOS EQUIPOS CON SUS PROTECTORES	1.02	1.3	1.05	1.55	1.1	1.1	1	1.2	1.25	1	1.2	100%	1.16	15%	1.33
2	TRAER HERRAMIENTAS DE LIMPIEZA	6	6.1	6.1	6.15	5.55	5.55	6	6.01	6.05	6	6.0	100%	5.95	15%	6.84
3	RETIRAR LAS PRENDAS SOBREVANTES QUE SE ENCUENTRAN AL PIE DEL EQUIPO	8	8.05	8.1	8.5	8.2	8.2	8.15	8.05	8.5	8.1	8.2	100%	8.19	15%	9.41
4	DISPEAR EL AREA	10	11	10.5	10.3	10.05	10.05	10.01	10.05	10	10	10.2	100%	10.20	15%	11.73
5	DISPONER DE LOS ACCESORIOS PARA SINCRONIZAR EL EQUIPO	10	10.25	10.35	10.35	10.02	10.15	10.35	10.156	10.2	10.21	10.2	100%	10.20	15%	11.73
TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DEL PROCESO DE ESTRIBADO																41.05

0.68

Nota: TMO = Tiempo Medio Observado, F.C = Calificación de la actuación, T.M = Tiempo Normal, S = Suplemento, T.E = Tiempo Estándar

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

- 1.-
- 2.-
- 3.-
- 4.-
- 5.-
- 6.-

ACTIVIDADES EXTERNAS		RESUMEN DE ACTIVIDADES SEMANALES																	
		FORMATO											RCB-10-0202						
ÁREA: CONFECCION																			
MÁQUINA: RECLUBRIDORA													21:00 PM						
MATERIAL: ALGODÓN																			
OPERARIO: NATY ALFARO																			
ELABORADO POR: ISRAEL SANCHEZ																			
ITEM	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO	Tiempo Observado										TMO	F.C	T.N	S	T.E			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
1	CUBRIR TODOS LOS EQUIPOS CON SUS PROTECTORES	1.02	1.3	1.05	1.55	1.1	1.1	1	1.2	1.25	1	1.2	1.2	1.2	1.2	100%	1.16	15%	1.93
2	TRAER HERRAMIENTAS DE LIMPIEZA	6.2	6.1	6.1	6.15	5.55	5.55	6	6.01	6.05	6	6.01	6.05	6	6.05	100%	5.97	15%	6.87
3	RETIRAR LAS PRENDAS SOBRIANTES QUE SE ENCUENTRAN AL PIE DEL EQUIPO	7.9	8.05	8.1	8.5	8.2	8.2	8.01	8.05	8.5	8.1	8.05	8.1	8.1	8.2	100%	8.16	15%	9.39
4	DESPEJAR EL AREA	10.2	10	10.5	10.3	10.05	10.05	10.01	10.05	10	10	10.05	10	10	10.1	100%	10.12	15%	11.63
5	DISPONER DE LOS ACCESORIOS PARA SINCRONIZAR EL EQUIPO	10.05	10.05	10.35	10.01	10	10	10.15	10	10.41	10.1	10.15	10	10.41	10.1	100%	10.11	15%	11.65
																			40.84

0.68

Notas: TMO = Tiempo Medio Observado. F.C = Calificación de la actuación. T.N = Tiempo Normal. S = Suplemento. T.E = Tiempo Estándar

COMENTARIOS Y OBSERVACIONES

- 1.-
- 2.-
- 3.-
- 4.-
- 5.-
- 6.-

RESULTADO DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE							
PRE-TEST (MIN)				POST-TEST (MIN)			
SEMANAS	SMED	ACTV. INTERNA	ACTV. EXTERNA	SEMANAS	SMED	ACTV. INTERNAS	ACTV. EXTERNA
1	6324.23	153.65	41.16	1	8287.25	98.26	84.34
2	6391.29	156.19	40.92	2	5163.11	98.27	52.54
3	6337.38	153.82	41.20	3	5168.61	98.3	52.58
4	6282.29	153.94	40.81	4	5195.16	98.88	52.54
5	6348.53	154.88	40.99	5	5175.84	98.4	52.6
6	6291.45	153.75	40.92	6	5170.65	98.32	52.59
7	6302.62	153.61	41.03	7	5162.58	98.26	52.54
8	6324.98	154.08	41.05	8	5526.03	104.62	52.82
9	6275.07	153.65	40.84	9	5182.02	98.63	52.54
10	6354.59	154.35	41.17	10	5256.68	100.07	52.53
11	6291.97	153.65	40.95	11	4917.92	93.55	52.57
12	6284.46	153.88	40.84	12	5216.10	99.09	52.64
Promedio	6317.41	154.12	40.99	Promedio	5451.83	98.72	55.24

VARIABLE DEPENDIENTE							
PRE-TEST (%)				POST-TEST (%)			
SEMANAS	PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	EFICACIA	SEMANAS	PRODUCTIVIDAD	EFICACIA	EFICIENCIA
1	40	60	67	1	85	97	88
2	47	65	72	2	89	89	100
3	55	71	78	3	62	83	75
4	34	55	61	4	62	83	75
5	36	57	63	5	66	86	77
6	51	68	75	6	85	97	88
7	58	72	80	7	89	97	92
8	24	47	52	8	64	96	67
9	39	59	66	9	64	96	67
10	41	61	67	10	72	89	81
11	47	65	72	11	81	95	85
12	55	70	78	12	95	98	97
Promedio	44	63	69	Promedio	76	92	83

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES

PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA APLICACION DE LA METODOLOGIA SMED																									
ACTIVIDAD	TIEMPO POR SEMANAS																								
	mes 1				mes 2				mes 3				mes 4				mes 5				mes 6				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Preparar materiales para induccion	█																								
Reunion con gerente para la capacitacion	█	█																							
Analisis de la maquina recubridora			█																						
Estudiar manual de la maquina			█	█																					
Verificacion del trabajo			█																						
Identificacion de oportunidades				█																					
Realizacion del DOP					█																				
identificar actividades internas y externas						█	█																		
Convertir actividades internas a externas							█	█										█	█	█					
Propuestas de solucion a las actividades								█	█	█	█						█	█	█						
Programacion de actividades de mejora									█	█	█														
Reunion con mecanico y operario										█	█														
Programar actividades de mejora											█	█	█												
Instrucción de secuencia de cambio												█	█												
Simplificacion de actividades internas													█	█	█										
Mejora del DOP														█	█	█									
Estandarizacion de la metodologiasmed															█	█	█								
buckup de herramientas y repuestos																	█								
Presentacion de resultados																		█	█						

ELABORACION PROPIA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de la metodología SMED para incrementar la productividad de la línea de recubridoras en la empresa Tepal SAC, 2017.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR

Sanchez Castillo Hugo Israel

ASESOR

Mgjr. Meza Velásquez Marco Antonio

LINEA DE INVESTIGACIÓN

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

Resumen de coincidencias X

13 %

1	repositorio.ucv.edu.pe	7 %
	Fuente de Internet	
2	cip.org.pe	2 %
	Fuente de Internet	
3	tangara.uis.edu.co	1 %
	Fuente de Internet	
4	repositorioacademico....	1 %
	Fuente de Internet	
5	repositorio.uss.edu.pe	1 %
	Fuente de Internet	
6	repositorio.ug.edu.ec	1 %
	Fuente de Internet	
7	biblioteca.usac.edu.gt	1 %
	Fuente de Internet	

Actualizar Fuente de Internet

Ve a Configuración para activar Windows.

13

Icons: Refresh, Filter, Stop, Download, Help

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo, **Marco Antonio Meza Velásquez**, docente de la Facultad de Ingeniería y carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo campus Lima Este, revisor (a) de la tesis titulada:

“Aplicación de la metodología SMED para incrementar la productividad de la línea de recubridoras en la empresa Tepal S.A.C, año 2017”, del estudiante **Sánchez Castillo Hugo Israel**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **13%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito(a) analizó dicho reporte y concluyó 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.


San Juan de Lurigancho, **4 de Enero del 2018**



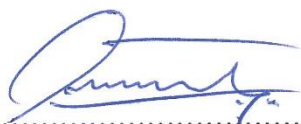
Mg. Marco Antonio Meza Velásquez

DNI: 06252711

 Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	 Responsable del SGC	 Vicerrectorado de Investigación
--	----------------------------	--------	--	---

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo **Hugo Israel Sánchez Castillo**, identificado con DNI N° **43195191**, egresado(a) de la Carrera Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, Autorizo No Autorizo la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "**Aplicación de la metodología SMED para incrementar la productividad de la línea de recubridoras en la empresa Tepal S.A.C, año 2017**"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33



.....
Hugo Israel Sánchez Castillo

DNI: 43195191

13 de Septiembre del 2018



Elaboró
 Dirección de
 Investigación

Revisó

Responsable del SGC



Vicerectorado de
 Investigación